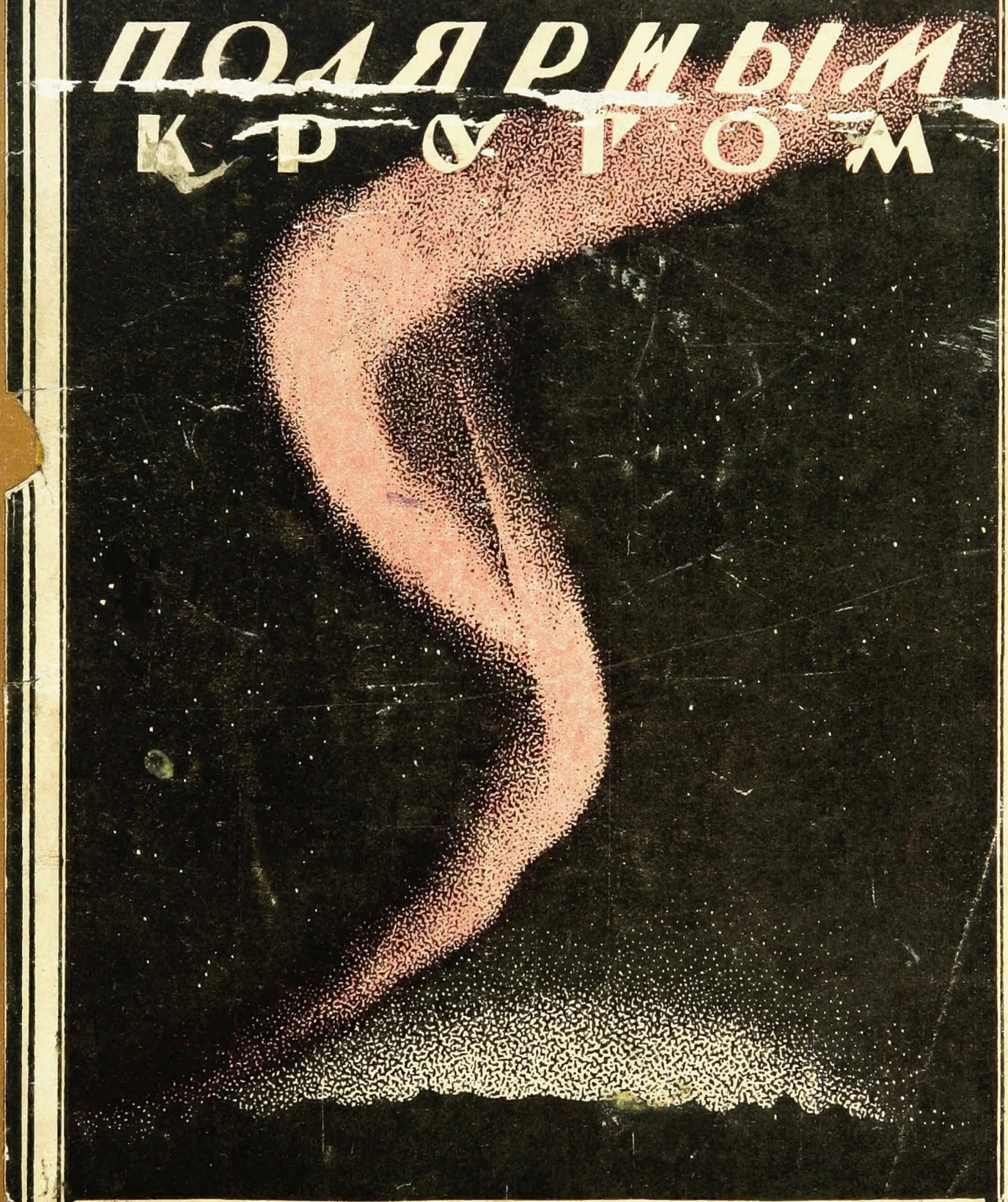
АКАДЕМИК

А. Е. ФЕРСМАН

ТРИ ГОДА ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ



МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ 1924.

Акт № 3

хоры

Полу Шк. 5
Полка 2
Ряд 1
№ 170

Индекс	М.2		Шифр хранения
Авторский знак	4-ОВ43-Т		Инв. №

ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

Возвратите книгу не позже указанного здесь срока

Тип. Военмориздата. Зак. 1453 —150000

ПРОВЕРЕНА
1954 г.

Проверена-56 г.

ПРОВЕРЕНА-58

Проверено-85

Инвентарь
1931 24.
V
№ 245.

Академик А. Е. Ферсман

ТРИ ГОДА ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

ОЧЕРКИ НАУЧНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ В ЦЕНТРАЛЬНУЮ ЛАПЛАНДИЮ 1920—1922 ГОДОВ

С 8 ФОТОГРАФИЯМИ И 2 КАРТАМИ

16581

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ
МОСКВА — 1924 — ПЕТРОГРАД

Обложка работы
С. В. Чехонина
по фотографии
К. Штёрмера
3-го марта 1910 г.
в Норвегии.

Петрогублит № 10958 — 15000 экз.

Российская Государственная Академическая Типография

ВВЕДЕНИЕ

Мне хотелось бы привлечь этой книжкой в прекрасные горы нашего севера, туда — за полярный круг, за границу еловых лесов, к прекрасным горным вершинам Хибинских массивов Кольского полуострова. Мне хотелось бы зажечь огнем скитания и бродяжничества, порывом научных исканий нашу усталую молодежь, в столь тяжелых условиях борющуюся за знание, за право учиться.

Там, в суровой природе, среди угрюмых скал дикого прекрасного ландшафта пусть закалится в борьбе с невзгодами природы наше молодое поколение, и пусть на границе вечных снегов зажгутся новые центры исследовательской мысли[1]. По нашим стопам, по стопам скитаний пойдут другие, и пусть Хибинский массив, гордо вздымающийся по середине лесного покрова, озер и болот Кольского полуострова, сделается центром русского туризма, школою науки и жизни.

Наша маленькая группа в 10 человек три года подряд проводила здесь прекрасные месяцы краткого северного лета; одушевленная задачами научного обследования она была тесно свя-

1 В Александровске, в Кольском заливе, мы имеем знаменитую биологическую станцию; настало время создать почвенно-геологическую станцию и базу для туризма на берегу оз. Имандры.

зана стремлением все дальше и дальше проникать в неведомую страну, открывать целые новые области, а на отвесных скалах отыскивать богатейшие жилы редчайших минералов. Вперед за камнем — было написано на ее маленьком знамени, но в душе у каждого камень сливался со всею остальною природою, являясь лишь неразрывною частью сказочной красоты самих гор, дополняя ее серые краски красочною гаммою ярких тонов.

И на следующих коротеньких страницах мне хочется передать наши живые впечатления, преимущественно экспедиции 1922 года, и связать настоящее с отдаленным прошлым этого заброшенного далеко на север уголка русской земли.

Впервые за несколько столетий владения этим краем Россия заинтересовалась им, впервые потянулись сюда исследователи, путешественники, туристы. Узкою лентою культуры связала железная дорога центры страны с далеким Мурманом, и по этой ленточке, одиноко заброшенной среди угрюмого ландшафта с одиноко заброшенными тружениками, полились на север живые силы русских людей. Им, этим страдальцам северной жизни, работникам, оторванным от своей родины, во мраке ночных месяцев и в утомительно длинном дне лета делающим культурное дело — кто за станционной стрелкой, кто за лентой телеграфа, у железнодорожного полотна или в поселковой больнице, — им, мурманским железнодорожникам, я посвящаю эту книжку.

. . . . . .

Я дописываю эти страницы после четвертого года работ, исключительно тяжелого, но блестящего по своим результатам. После упорной трехмесячной работы, наконец, обзор центральной части Лапландии закончен, самые глухие уголки неведомой области освещены, и далеко на восток забрался наш отряд к берегам таинственного Сейтъявра.

Как и прошлые годы, мы начинали работу в самое жаркое лето, когда тучи комаров и мошек роями носились вокруг головы, плотно закутанной в черную марлю, когда в душные солнечные ночи усталый организм не мог найти покоя, когда бурные потоки тающих снегов преграждали путь шумными валами.

Мы возвращались назад поздно осенью, когда все вершины были покрыты густым снегом, когда желтые березы выделялись на фоне темной зелени елей, когда в мрачные и долгие полярные ночи сказочные картины северных сияний своим лиловым светом озаряли дикий горный ландшафт.

Эти дрожащие и переливающиеся фиолетовые лучи и завесы были последними впечатлениями последних дней нашей работы на севере.

Октябрь 1923
Петроград

ХИБИНСКИЕ ТУНДРЫ

Уже три года подряд специальный отряд Северной Научно-Промысловой Экспедиции НТО, организованный силами Геологического и Минералогического Музея Российской Академии Наук, изучает Хибинский горный массив в Центральной Лапландии. Увлечение этими исследованиями в суровых условиях полярного ландшафта вызывается не только своеобразною привлекательностью этого уголка русской земли, лежащего на полтора градуса севернее Полярного Круга: — здесь и грозная природа с дикими ущельями и обрывами в сотни метров высотою, здесь и яркое полуночное солнце, несколько месяцев подряд освещающее своими длинными лучами снежные поля высоких нагорий, здесь в темную осеннюю ночь сказочное северное сияние своими фиолетово-красными завесами озаряет полярный ландшафт лесов, озер и гор; здесь, наконец, целый мир научных проблем, заманчивость неразгаданных загадок геохимика и минералога на фоне далекого геологического прошлого великого Феноскандинавского щита.

В серой однообразной природе, среди скал с серыми лишаями и мхами—целая пестрая гамма редчайших минералов: кроваво-красные или вишневые эвдиалиты, как золото, сверкающие блестки астрофиллита, ярко-зеленые эгирины, фиолетовые плавиковые шпаты, темно-красные, как запекшаяся кровь, нептуниты, золотистые сфены... и не перечесть той пестрой картины красок, которою одарила природа этот серый уголок земли.

Хибинские горы или, как их называют лопари, Умптек представляют высокий горный массив, поднимающийся на высоту до 1250 метров над уровнем океана и лежащий в 80 километрах на север от Белого моря и в 120 — на юг от Мурманского побережья.

Голые вершины — каменистые тундры — возвышаются среди холмистой равнины, покрытой болотами, озерами и лесами; с востока и запада их склоны отражаются в водах глубоких озер, вытянутых далеко с севера на юг: на западе Имандра с вытекающею из нее бурною Нивою, на востоке — Умпъявр или Умбозеро, за ним снова высокий горный массив и еще далее, на границе с болотистыми низинами верховий Поноя и Варзуги — Ловозеро с знаменитым Ловозерским погостом — лопарскою столицею.

Уже три года наш отряд работает в этих горах, обнимающих в своих двух массивах 1600 кв. километров, из года в год постепенно проникая в неведомые края; раздвигаются перед нами новые панорамы, открываются новые долины, горы, ущелья, и на новых хребтах, в блеске солнечного дня или сквозь прозрачно-синюю воду потоков, отыскиваются месторождения ценнейших минералов.

В ПОИСКАХ ПЕРЕВАЛА

В 1922 году в середине июля (17-го) наш отряд, в составе 9 человек, выехал из Петрограда в удобном вагоне Мурманской жел. дор., содействием и широкою помощью которой мы постоянно пользовались в течение всех экспедиций. На третьи сутки — чарующая панорама Белого моря с Кандалакшским фиордом, потом бурная, шумящая Нива в крутых берегах; поезд медленно ползет вверх на холмистую равнину Кольского полуострова, и среди угрюмой неприветливой картины вдали на севере окутанные туманом снежные очертания Хибинских гор.

Рано утром мы приезжаем на ст. Имандра, расположенную на западных склонах гор, полого спускающихся к берегу живописного озера.

Быстро идет выгрузка свыше 110 пудов экскурсионного имущества; мы нагружаем все на вагонетку, и выехавшие за две недели вперед два члена нашей экспедиции — квартирьеры — ведут нас к уютному железнодорожному домику — центральной базе экспедиции.

Мы не можем, или вернее говоря не хотим, терять времени: в ту же ночь — в первую солнечную полярную ночь — мы должны выступить в горы, скорее начать своеобразную скитальческую жизнь среди северной природы, ее опасностей и ее красот!

Каков же основной план экспедиции? Мы его до деталей продумали еще в уютном кабинете нашего Петроградского Музея, на заранее приготовленных планшетах карт мы выискали

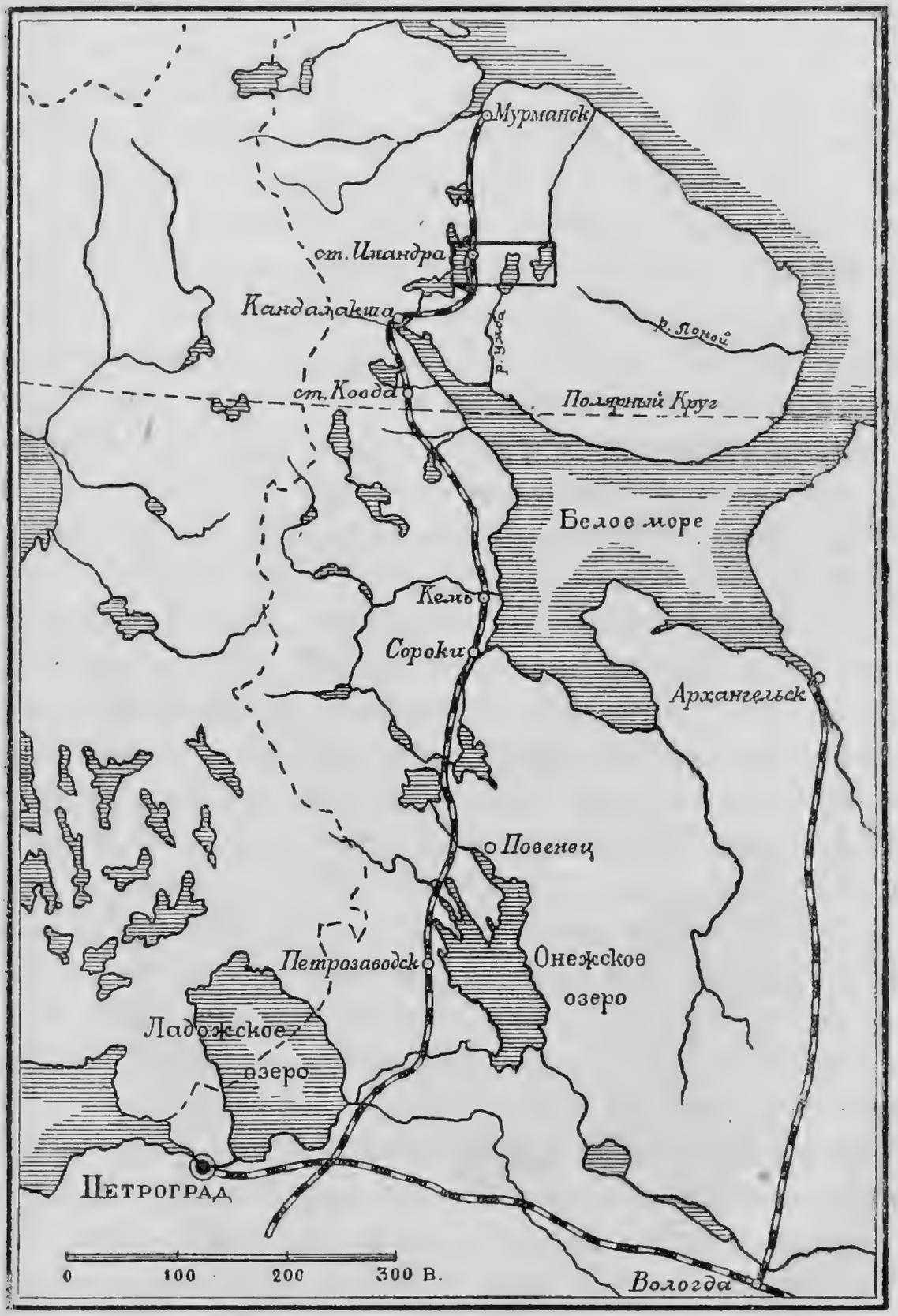


Рис. 1. Район работ экспедиции.

пути и красным карандашом наметили места своих баз, — в нашей главной задаче постепенно своими исследованиями захватывать все более и более отдаленные восточные районы.

Как видно из карточки на стр. 57, Хибинский массив глубокою и длинною меридиональною долиною делится на две половины — западную и восточную; не даром ее лопари прозвали Кукисвум (длинная долина), широко используя и для сообщения юга с севером и для гоньбы оленьих стад.

Западная часть этой долины окаймляется сплошной стеною горных плато, извилистою линиею обрамляющих и самую долину и красивые швейцарские синие озера — Вудъявр и Кунъявр, охватывающие ее по двум концам.

Уже в экспедицию 1921 г. мы через один из открытых нами перевалов проникли в южную часть этой области, и через скалистое ущелье Рамзая перед нами открылись пути на все южные высоты массива.

С востока Кукисвум окаймляется еще более крупными горными плато, отделенными друг от друга девятью перевалами. Эти перевалы, вытянутые приблизительно широтно, или представляют высоко расположенные и трудно доступные ущелья или же являются в виде более значительных понижений, доступных для оленьих стад и человека. Об этих перевалах мы еще раньше слышали от лопарей и знали, что через них из Кукисвума мы проникнем далеко на восток в низины Тульи, к синему озеру Умпъявру, а дальше — к другому горному массиву, которым мы так часто издали восторгались, когда косые лучи полуночного солнца освещали своим розовым светом его скалистые вершины и снеговые поля.

Но как попасть в долину Кукисвума через тот длинный хребет, который ее окаймляет с запада? И вот в первые дни экспедиции я решил выйти для отыскания этих путей.

У нас был большой опыт предыдущих годов: мы знали вес каждого предмета снаряжения, по опыту знали нормы продовольствия и своим горбом испытали максимум нагрузки на спину в $1^1/_2$ пуда.

Для первой ориентировки решили мы выйти всего на 5 дней, и уже в 8 часов вечера дня приезда, несмотря на хмурые клубящиеся на горах тучи, мы стали втягиваться в лесистую долину Индичиока с бурными порогами. Горы смыкаются своими вершинами, долина сужается, но едва заметная заросшая тропка еще намечается по лесистому берегу. В верховьях реки на краю лесной зоны между елями мы раскидываем палатку. Душно и жарко. Мы плотно закрываем наши сетки на головах и поправляем перчатки, окруженные роем комаров и мошкары — этого неизбежного бича летних месяцев Лапландии. Совершенно светло, красные лучи играют на безжизненно-скалистых вершинах Индичвумчорра, а времени около 2 часов ночи.

Начинается жаркий, совершенно южный день; впереди высокие вершины, нигде не видно глубоких ущелий, лишь между Путеличорром и Индичвумчорром наверху в скалах видна какая-то щелка, занесенная снегом. Мы делимся на три отряда и в самое солнечное пекло, окруженные все теми же роями комаров, поднимаемся на высоты в 1000 метров, в поисках проходимых путей.

Сверху с голых вершин пологих плато, покрытых мелким щебнем, сквозь облако стелющегося тумана мы видим длинную зеленую полоску Кукисвума, а за ней неведомые нам громады плоских вершин. Вот куда мы должны проникнуть; но удобных путей здесь не видно, спуститься вниз по кручам восточных отрогов можно, но перетаскивать этим путем грузы продовольствия и собранных минералов, свыше 70 пудов туда и обратно, совершенно невозможно. Мы решаем идти к югу. К ночи мы снимаемся с лагеря и через голый хребет Индичвумчорра переваливаем в еще более глухую и суровую долину Часнаиока — туда, где издали один из наших отрядов в бинокль усмотрел глубокий перевал.

У группы кустарников, на высоте 420 м. над уровнем озера, мы снова разбиваем палатку; медленно подтягиваются усталые отряды, шедшие разными путями. Раскладывая большой костер, густой дым которого стелется далеко по долине, мы постепенно

собираем всю партию, измученную зноем, роями комаров и почти обрывистыми спусками с Иидичвумчорра. Как часто потом мы прибегали к костру для условной сигнализации, днем пользуясь длинными полосками дыма, стелющимися по долине, ночью поднимая зарево красного пламени!

К востоку глубокий перевал замыкает долину Часнаиока — там очевидно нас ожидает давно жданный путь к долине Кукисвума.

Мы на самом краю большого горного массива Часначорра. Много мы слышали о недоступности этого грандиозного массива, его обрывы в несколько сот метров и острые гребешки отрогов невольно внушали страх путнику; но мы знали уже южные подступы Часначорра, уже в 1921 г. одна из наших партий с большим успехом работала на его вершине, открывая многочисленные жилы с черным энигматитом и ярко-красным эвдиалитом [1].

Оттуда сверху мы, конечно, лучше всего окинем взглядом весь ландшафт и выясним ожидающие нас пути.

Снова разбились мы на отряды, снова по заранее составленной диспозиции стали отдельные группы с разных сторон огибать большое плато, выискивая более доступные склоны или гребни.

Опыт прошлого научил нас работать в большой и суровой дисциплине. Все обязанности и работа каждого дня назначались специальными „приказами“, и иногда в сложных перипетиях странствований нескольких недель такие диспозиции составлялись на большие сроки. Их исполнение было нравственною обязанностью каждого, ибо от этого зависело часто благополучие целого отряда. И надо сказать, в сознании жизненной ответственности, диспозиции исполнялись идеально и, как бы ни разыгралась непогода, но в условленный день „приказы“ всегда выполнялись в условленном месте. Это вносило большую стройность в работу, но требовало часто огромного напряжения,

---

1 Очень редкие соединения, первое богатое металлом титаном, второе — цирконием.

даже самопожертвования, когда под пронизывающим дождем, при ветре, заставляющем держаться за камни, нужно было какой-либо группе пронести продовольствие через высокие хребты и через вздувшиеся от непогоды реки... Но пойдем дальше в нашем описании.

Под вечер, когда дневной зной стал спадать, выступили мы на Часначорр. На мне лежала задача, вместе с одним из членов отряда[1], осмотреть перевал к Кукисвуму и по одному из северо-восточных, довольно пологих гребней подняться на вершину. Прекрасная погода, дивная, все расширявшаяся панорама цепей увлекала нас, и почти без остановок, взбираясь на кручи, мы незаметно стали подниматься на горное плато. Почти без груза легко мы сделали этот семичасовой переход, и около полуночи перед нами предстала горная пустынная равнина Северного Часначорра. Нагроможденные скалы и глыбы покрывали плато, к северу тянулись вершины Путеличорра, у наших ног лежала чарующая долина Кукисвума с сверкающими при косых лучах солнца озерами, далее такие же, но еще более грандиозные вершины с самым большим центральным плато Кукисвумчорра; кое-где на горах дремлющие тучи, красные снеговые поля, а вдали между восточными перевалами в утренней дымке синева далеких Ловозерских Тундр.

Час ночи, холодный ветер, температура только 4°, а днем мы задыхались в долине при 24° (в тени)! Солнце едва скрылось на полчаса под горизонтом. Мы подошли к северному краю плато, под нами совершенно отвесная стена в 450 метров; но эта цифра никому не говорит о грандиозности этого обрыва: надо 20 высоких домов Петрограда насадить один на другой; надо поставить 4 с половиною Исаакиевских собора с крестом, чтобы получить эти высоты. Внизу в грандиозном цирке — темные, мрачные горные озера; большие белые льдины плавают на их поверхности, а огромные ползучие снеговые по-

---

1 Как правило, никогда в горы не посылалось менее двух человек вместе. В случае ухода на несколько дней, необходимо было отправлять не менее трех, а в ответственных и трудных областях партии заключали не менее четырех человек.

кровы языками спускаются по кручам к цирку, нависая над скалами в виде зачаточных ледников. Мы не можем оторваться от этой картины и не замечаем, как вдали на светлом фоне неба появляется пять фигур. Мы уже привыкли к тому, что человеческая фигура в горах на фоне неба вырисовывается необычайно отчетливо и кажется необычайно высокою. Скоро делаются слышны и голоса...

Акустические явления в горах необычайно интересны и заслуживали бы большего исследования. Я лично на берегу Умпъявра не только слышал разговор на другом берегу бухты на расстоянии 4 километров, но различал даже отдельные слова. На северных склонах Лявочорра наши слова были слышны другой группой на расстоянии свыше 2 километров, при чем с трудом мы могли различать фигуры в бинокль...

Голоса и фигуры скоро приблизились, и оказалось, что все три наших отряда почти одновременно достигли вершины Часначорра. Холодный ветер не давал, однако, нам возможности долго оставаться на высотах. Мы стали наскоро зачерчивать очертания массива, быстро обошли его обрывистые склоны, по узкому снежному мостику перешли на второе, более южное плато и остановились перед грандиозными обвалами скал, отделяющих нас от еще более южных частей. Но они для нас недоступны!

Начался спуск, и по узкому гребню, по которому поднимался один из отрядов, мы стали медленно, цепляясь за скалы, спускаться вниз, в широкую долину западной реки, названной нами Меридиональною. Кое-где красивые кристаллы энигматита нас отвлекали от напряженного спуска. Солнце начинало припекать, появились комары, а до лагеря было еще далеко. Только к 11 часам утра, совершенно обессиленные, подошли мы к нашей палатке, где один из членов экспедиции нас уже поджидал в своей мрачной черной сетке с плотно перевязанной шеей.

Наконец, мы у уютного костра; полусонные делимся впечатлениями об окружавших нас картинах, разбираем собранный

материал и горюем, что затратили много сил, но ничего особенного не нашли. Наш спутник, оставшийся в палатке, химик Г. П. Черник делится своими впечатлениями и, между прочим, сообщает, что всего в получасе ходьбы в соседней лощине он нашел интересные минералы. Достаточно было на них посмотреть, чтобы сразу оценить интерес этой находки: несмотря на усталость и бессонные ночи, окруженные все теми же роями комаров, мы подтягиваемся к камням, кто очень устал — подползает, и удивлению нет конца: это богатейшая жила с редчайшим минералом из группы мозандрита, вот, пожалуй, ловенит или вёлерит, первоклассные вишнево-красные сочные эвдиалиты, и все это в чудном кристаллическом виде...

Тот, кто не занимался сбором минералов или поисками редких природных тел, не знает, что такое полевая работа. Это не работа геолога, который шаг за шагом картирует какую-либо местность, наблюдая ее особенности. Это скорее игра, азарт— открыть новое месторождение, это дело удачи, тонкого понимания, часто какого-то бессознательного нюха, часто дело увлечения, граничащего с некоторою долею авантюризма и страсти. И вот в этом отношении нет большего соревнования и большего увлечения, как в нашей работе, когда возвращающиеся с гор отряды делятся впечатлениями дня, хвастаются своими находками и гордятся достигнутыми результатами.

Находка Г. П. Черника всех окрылила: мы все, несмотря на усталость, потянулись к новой лощине, отныне „жиле Черника".

Задача была решена: мы нашли проходимый перевал в долину Кукисвума и вместе с тем нашли богатейшее месторождение редких минералов. Рекогносцировка окончилась. Можно спокойно поработать на жиле, вернуться с добытым грузом на базу в Имандру и оттуда уже окончательно выйти в горы, по возможности захватив с собою носильщиков-рабочих.

Три дня проходят в этих работах; одни усиленно работают на жиле, отворачивая огромные глыбы, разбивая их десятифунтовою кувалдою, взрывая динамитом скалу. Впервые в этих

горах раздаются взрывы динамита и впервые из дикого голого ущелья сотни превосходных штуфов выносятся осторожною рукою наших работников-специалистов. Другие ушли обратно на базу, нагруженные грузом собранных камней; они готовятся к далекой экспедиции, собирают провиант, подыскивают рабочих.

Через три дня снова караван в 9 человек медленно протягивается по голой долине Часнаюка, за ним идут шесть носильщиков-рабочих с провиантом, палатками и снаряжением. Трое из нас остаются еще на жиле, мы продолжаем работать день и ночь—все равно спать невозможно от мучающих комаров, да и не знаешь, когда, в сущности, ночь и когда день.

Проходят почти сутки; рабочие возвращаются обратно; они измучены пройденной дорогой, скалы перевала и снеговые поля напугали их, детей равнины, русских мужичков; их обувь совершенно оборвалась; на снежных полях и от сильного холодного ветра они промерзли; им не удалось донести груза до назначенного по диспозиции места, и совершенно измученные они стремятся скорее вернуться домой, подальше от всех ужасов гор. Большинство из них действительно больше не соглашалось идти в горы и лишь немногие пристрастились потом к этой кочевой жизни.

Очевидно, что с грузами, оставленными на том склоне под снежными полями, обстояло неблагополучно, и мы поспешили кончить работы, накормить рабочих и отправить их на станцию, нагрузив грузом собранных камней, а самим скорее, сложив палатки и снаряжение, идти через перевал на помощь к нашему первому отряду.

Рис. 2. Озеро Большой Вудъявр.

16581

Рис. 3. Верхняя часть Тахтарвума. Конец лесной зоны.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ МАССИВЫ

Несмотря на две бессонные ночи, снова к вечеру мы стали собираться в дальний путь. Мы были очень утомлены предыдущей работой, но погода хмурилась, грозные черные тучи закрывали вершины гор и сырые полосы тумана временами застилали глубокую долину Часнаиока. Мы поднимались по долине к большому северному цирку с отвесными стенками; мы знали, что над первым озером на отвесной скале на высоте около 200 метров расположен наш перевал, и смело шли по знакомой дороге. Но густые тучи тумана окутывали вершины гор, они быстрыми призраками налетали на нас, окутывали все низины и скоро закрыли весь цирк. Мы знали дорогу и не боялись этого тумана, так как по опыту знали, что в большинстве случаев через ущелья-перевалы дует сильный ветер, который порывами разгоняет тучи и обычно на время открывает присутствие искомых проходов [1]. Однако, в данном случае мы ошиблись: туман окутал нас со всех сторон, и очень скоро мы потеряли направление; не без труда шли мы вперед, но, стараясь держаться главного русла реченки, все же благополучно достигли глубокого озерка. Начинался подъем; с тяжелым грузом за спинами и с динамитом мы карабкались по огромным глыбам элеолитового сиенита; выбирать пути нельзя было, и я не без волнения видел, что туман может завести нас на склоны самих массивов.

1 Еще в 1920 г., мы наблюдали в снежную бурю перекатывание воздушных волн через перевалы, сметание гальки и песку и быстрое опускание волн по другую сторону. Это явление имеет несомненное геологическое значение в формировании рельефа и углублении понижений гряды.

Нащупывая направление, мы ориентировались по ветру и через час утомительного карабкания, после многочисленных зигзагов и спусков, мы скоро увидели себя на перевале. Туман по восточную сторону был слабее, сквозь него снизу проглядывали контуры долины; несколько сот шагов вниз по длинному снежному полю — и мы под полосою тумана, над чарующей долиной Кукисвума. Длинная река снега на сотни метров заполняла неглубокое ущельице, и легко по снегу спускались мы вниз к долине шумной и многоводной реки, названной нами в честь первого картографа Хибинского массива финляндца Петрелиуса.

Затем, обычное холодное купанье в быстрой реке (около + 4° Ц.); потом, по старым оленьим тропам вокруг живописного обрывистого Поачвумчорра к концу лесной зоны на берегу Куниока, где заложена палатка, где начнется наш второй этап горной жизни.

На обрывистом берегу покрытого пеною, вечно щумящего Куниока, среди раскидистых елей, была уже расставлена палатка. Дивный вид открывался из нее на юг и на север. На севере — приветливая даль широкой долины, окаймленной амфитеатром гор, покрытых прекрасными еловыми лесами. На юге— грозный ландшафт центральных массивов с голыми обрывами, грандиозными осыпями и узкими гребнями.

Здесь мы провели почти две недели, отдельными экскурсиями изучая окрестности и совершая восхождение на главные центральные плато. Прекрасная палатка, теплые меховые тулупы, в бурную дождливую погоду горячий примус в самой палатке, а обычно живописный костер с котелками каши, грибов, какао...

Быстро шли дни за днями, и все богаче и богаче приносились сборы с окружающих вершин. Через бурный Куниок мы перебросили мост, срубив несколько елей; под развесистой елью — там, где, по словам лопарей, пошаливал медведь, устроили склад минералов; специальный погреб по всем правилам искусства был сооружен для динамита.

Жаркие погоды сменились дождями. Черные тучи иногда на

целые дни окутывали вершины гор. Целыми днями шел дождь и свистел ветер, но мы уже знали, что непогода в Хибинах столь же быстро проходит, как и налетает, и в дождливые дни отсиживались в палатке. Место для палатки было необычайно удачно, и уже в 10 дней наши отряды покрыли все намеченные маршруты и почти по заданию открыли на вершине Кукисвумчорра месторождение цирконов[1]. Я говорю „по заданию" потому, что в поисках минералов играет роль не только увлечение, азарт, удача или „фарт", как говорят искатели золота на Урале. Нет, поиски минералов связаны с глубоким, часто инстинктивным пониманием природы, умением по мелким признакам догадаться о том, что можно найти, по изменению зерна породы во время заподозрить возможность жилы, по изменению окраски предположить о скоплении цеолитов, по обломку сообразить, где должно быть коренное место. Тонкая наблюдательность естествоиспытателя и большой опыт нужны в этом деле, и не все делаются хорошими искателями и не всем „везет".

Я говорил выше о цирконах: и действительно, по целому ряду признаков и логических построений я ждал цирконов на высотах Кукисвумчорра, на том огромном плато, которое, достигая высоты 1200 метров, представляет самую центральную часть массива Умптека. Белые полевошпатовые жилы с цеолитами и ильменитом, обломочки фиолетового плавикового шпата и два кусочка циркона, найденных еще в 1921 г. в те несчастные дни южной бури, которые мы пережили на вершине Кукисвумчорра[2],—все это наводило на определенную мысль, и „без цирконов не возвращаться" были последние слова напутствия двум нашим отрядам, начавшим в прекрасную погоду по двум разным гребням восхождение на вершину.

Через два дня они вернулись, и каково было наше удивление, когда и та и другая группа принесли нам прекрасные боль-

---

1 Циркон — минерал, из которого обычно извлекают металл цирконий, употребляющийся в электропромышленности и для приготовления необычайно огнестойкой химической посуды.

2 Описание этой экспедиции см. в следующей главе.

шие кристаллы этого минерала, а с ними прекрасный натролит и великолепный пектолит [1].

Но скоро ближайшие вершины были осмотрены, склад под елью все увеличивался, а другой склад — с запасами продовольствия заметно таял. Надо было идти к следующим базам, подвигаться к северу, где нами уже раньше был намечен центральный лагерь для изучения того северного района, который совершенно не был осмотрен финляндской экспедицией Рамзая.

Однако, раньше чем начать перетаскивать лагерь, мне хотелось выяснить подходы к нему с востока, и потому, выбрав группу наиболее выносливых членов экспедиции, мы двинулись на восток в долину Тульи через большое, очень интересное ущелье в массиве Рисчорра.

Рисчорр представляет довольно крупное плато, лежащее на север от Кукисвумчорра. Старые карты передавали его настолько неточно, что мы не могли никак связать их с этим массивом, прорезанным по середине живописным ущельем. К западу он довольно круто обрывается к долине Куниока, к востоку пологими склонами уходит в низовья р. Каскасньюнаиока, а с севера, и это было для нас совершенно неожиданно, он отрезается от более северного Партомпора глубоким ущельем-перевалом с тремя горными озерами.

По узкой долине Рисиока, мимо живописных высоких водопадов, поднимались мы вверх к центральному ущелью.

Я должен здесь оговориться, что реку, по которой мы шли, мы прозвали Рисиоком. Такое крещение местных орографических и географических элементов нам приходилось делать не раз, и мы широко использовали или имена исследователей, потрудившихся над Хибинами (ущелье Рамзая, гора Петрелиуса), или очень звучные лопарские слова: *куэль* — рыба, *поач* — олень, *вум* — долина, *чорр* — гора, *гор* — ущелье, *иок* — река и т. д. Так, например, описанный нами выше скалистый

---

1 Натролит и пектолит — соединения кремневой кислоты с окислами щелочей и кальция.

перевал, который оказался единственным удобным путем из Имандры через хребты в долину Куниока, мы прозвали Чорргором и т. д. Итак, по реке, названной нами Рисиоком, мы поднимались вверх по довольно открытой долине с отдельными цирками. Погода хмурилась, но подъем был нетрудный, хотя нужно было подниматься на высоту в 700 метров. Порода — крупнозернистый хибинит с большими кристаллами элеолита — не предвещала нам хорошего минералогического сбора. Да и самый вход в ущелье, занесенный снегом, оказался гораздо менее живописным, чем мы ожидали. Ущелье в виде узкого коридора тянулось прямо в широтном направлении и постепенно спускалось вниз к востоку. Это широтное направление повторялось во всех основных ущельях и перевалах Хибинских Тундр и, несомненно, связано с процессами разломов, что можно видеть из продолжения одной и той же линии и совпадения ущелий в двух самостоятельных хребтах.

По мере того, как мы подвигались к востоку, стены ущелья поднимались; ширина ущелья в 20 метров казалась ничтожною перед почти отвесными стенками в 150 метров. Крутые склоны этого коридора были покрыты плотным, смерзшимся в фирн снегом; вдали, как в рамке, все более и более расширявшейся, виднелось далекое озеро Умпъявр, высоты Ловозерских Тундр и низовья Тульи. Мы были у восточного выхода ущелья, и крутое снежное поле, блестевшее от солнечных лучей, разогнавших тучи, спускалось вниз к голым осыпям — верховью речки Каскасньюнаиока.

Спуск по скользкой поверхности снега был нелегок, и с большою осторожностью по краю поля мы спускались вниз; ущелье было за нами, но на высоком южном обрыве мы заметили непривычное нам бурое пятно, выделявшееся на фоне столь знакомого нам серого элеолитового сиенита. Огромные буро-желтые обломки покрывали крутую осыпь; скоро нам выяснилась и причина окраски: это была огромная жила, мощностью до 4 метров, породы, богатой магнитным колчеданом, содержащей корунд и аномит. Находка была интересна, мы тщетно

искали здесь следов каких-либо более редких металлов, но, к сожалению, их не было; а между тем такое огромное скопление магнитного колчедана в Хибинском массиве представляется нам совершенно исключительным; достаточно сказать, что во всех остальных частях массива каждое мельчайшее зернышко сернистого минерала нами собиралось и даже описывалось. А здесь огромная масса магнитного колчедана томпаково-серебристого цвета на протяжении многих десятков метров! Это бурое пятно настолько типично, что в хорошую погоду его легко можно различить в бинокль даже с берегов Умпъявра (около 25 километров).

Ниже начиналось верхнее течение Каскасньюнаиока; то в глубоких коридорах под сводом, покрытым снегом, то в узких ущельях течет этот бурный поток. Мы быстро спускались вниз, то собирая в осыпях блестящие пластины астрофиллита, то добывая из жилы белый, молочный альбит с черными, как уголь, редкими гастинкситами.

Мы шли почти без отдыха 12 часов, а лесной зоны не было. С большим трудом, совершенно усталые, с тяжелым грузом прекрасного материала подтянулись мы поздно вечером к слиянию двух ручьев Каскасньюнаиока, и на высоком сухом берегу, среди отдельных елочек, мы разложили костер и стали готовить себе навес из брезентов. Наш трехлетний опыт экспедиции в Центральной Лапландии научил нас в экскурсии в 5—7 дней не брать палатки, а лишь легкие двухфунтовые брезенты, из которых мы легко могли в любых условиях соорудить шатер, используя природные условия: то это была нависшая скала, к которой можно было подвязать брезенты, то прекрасная раскидистая ель, то целая группа деревьев; в каждом данном случае форма шалаша видоизменялась, и у нас выработались опытные „спецы“, на обязанности коих было, немедленно по приходе к стоянке, разбивать шатер. А как это надо было, когда в дождливую погоду хотелось на ночь иметь сухое местечко, где можно было бы просохнуть и, не боясь дождя и порывов ветра, спокойно отдыхать!

Место нашего лагеря было весьма живописно: около него спокойно бежали в зеленых берегах извивающиеся протоки Северного Каскасньюнаиока, мягкие склоны предгорий создавали непривычный для нас ландшафт, и только на западе высились громады гор с их обрывами и ущельями: мы ведь находились в той центральной низине Хибин, по большей части покрытой осыпями и элювиальными россыпями, в низинах одетой сплошным лесным покровом, с более спокойными реками и своеобразно неровным моренным рельефом, который так много трудов нам доставил в наших дальнейших странствованиях в этой области.

Мы скоро убедились, что как раз на нашей площадке останавливались лопари: следы костров и оленьи тропы говорили нам об этом; да это и понятно, так как, как это потом оказалось, эта долина Северного Каскасньюнаиока является самым лучшим путем для движения с запада от Имандры к востоку на озеро Умпъявр.

На следующее утро погода испортилась, с 4 часов ночи с запада надвинулись тучи, поднялся сильный юго-западный ветер; мы не любили этих „южных" ветров с Белого моря, ибо они нам всегда приносили дождь и туман, но в них была и своя хорошая сторона: они никогда не длились больше трех дней и не были так грозны, как те северо-восточные бури, которые пришлось нам позднее испытать.

Медленно, подхлестываемые мелким дождем, мы стали подниматься по зеленым лужайкам довольно широкой долины Северного Каскасньюнаиока. Карта служить нам больше не могла: все долины и высоты в ней были перепутаны, и мы щли наугад, тем более, что вершины горы скрывались за нависшими тучами.

Каскасньюнаиок стекает по каменному ложу элеолитового сиенита; сквозь прозрачную воду вырисовываются пегматитовые жилы[1], то как по ниточке вытянутые с севера на юг, с боль-

---

1 Пегматитовые жилы — очень крупнозернистые жильные выделения расплавленной породы в последние моменты ее охлаждения.

Рис. 4. Лопарская вежа около озера Вудъявра.

Рис. 5. Центральное плато Кукисвумчорра.

шими черными кристаллами эгирина и арфведсонита, то извилистые, менее правильные альбитовые белоснежные прожилки тоже меридионального направления, но несколько изменчивых румбов.

Мы шли по воде реки, любуясь этими жилами, и перед нами вставали картины из прошлого этой огромной магматической области..., но о них речь впереди — в последней главе.

А между тем погода портилась, сильный дождь хлестал нас в спину, все усиливаясь, пока мы постепенно втягивались в чудный перевал, названный нами Умпъяврго́ром, то-есть перевалом к Умбозеру, так как это оказался лучший и самый живописный к тому же перевал всей гряды гор, соединявший долину Кукисвума с восточными предгориями. Его высота всего лишь 430 метров над Имандрой и около 350 над долиной. Три живописных озера расположены на самом перевале, обрамленном высокими горами Рисчорром с юга и Партомчорром с севера.

Большие водопады скатываются по уступам цирков Рисчорра, а мелкие зеленые лужайки доходят почти до самой высокой точки, отделяясь лишь небольшою каменистою грядою с озерком. По этому перевалу обычно проходят лопари со своими стадами оленей, но в тот день безжизненна была сама природа под сумрачным покровом нависавших туч.

Совершенно промокшие и прозябшие спустились мы в долину с чудным сосновым лесом; направо заблистало озеро Кунъявр и, цепляясь за склоны скал Партомчорра, направлялись мы к восточному берегу большого озера — туда, где мы заранее на карте наметили место лагеря. Ветер переходил в бурю, и мы с огромным удовлетворением остановились на сухом берегу между двумя бурными потоками, вливавшими свои воды в Кунъявр — Лявоиоком и Северным Лявоиоком. Быстро соорудили шалаш, с трудом при диких порывах ветра натягивая брезенты, шинели, одеяло, все что у нас было с собою, лишь бы защититься от дождя и ветра. Костер согрел нас очень быстро, и мы стали готовиться к тому своеобразному состоянию дневки, когда никуда не надо идти, ни беспокоиться о выборе пути, не волноваться перед кручами или карнизами, а спокойно сидеть у ко-

стра, записывая дневник, помешивая кашу или просто беседуя о прошлом и о планах на будущее.

В дождливые, ненастные дни такие дневки являлись естественными, но как трудно было насильно удержать отряды для отдыха в хорошие дни, заставляя всех заняться неизбежными вопросами хозяйства, подогнать свой дневник, проэтикетировать образцы и заготовить топливо!

Полтора дня сидели мы в нашем импровизированном шалаше, пока не успокоился ветер, не выглянуло солнышко, и мы смогли немного осмотреться вокруг. Мы были на берегу красивого горного озера, обрамленного полосою прекрасного елового леса, до высоты 250—300 метров ползущего на крутые склоны гор; на севере высоты Северного Лявочорра, а далее болотистая лесная низина, на юге вся долина Кукисвума с панорамою гор, за нами гряда центральных массивов и среди них острый хребет главной и самой высокой точки Лявочорра. Только потом, когда здесь более месяца кипела жизнь наших отрядов, мы оценили, как удачен был выбор места для этой базы. А в большой экспедиции, как и в военном деле, правильные организация и расположение центральных баз — половина успеха всего дела. Только подход с долины Куниока нам казался нелегким по болотистым и крутым склонам Партомчорра, но и здесь мы скоро нашли выход.

Итак, новая база найдена, под большою елью завешанный ветками наш новый склад минералов, теперь скорее назад по долине к нашей палатке, выработка новых планов и диспозиций на новый период!

Мы понимали, что для того, чтобы протащить грузы с лагеря Куниока в новый лагерь Кунъявра, необходимо было прежде всего выискать удобный путь; правда, он шел по лесистой долине без гор и перевалов, но это только пугало нас, ибо мы знали, как неприятны болота или каменистые склоны с обвалившимися деревьями или быстрые реки, а между тем нас ожидали именно все эти три главных препятствия наших лесных странствований. Однако, судьба, оказалось, благоприятствовала нам, и мы скоро набрели на верный путь. Выяснилось прежде всего,

что озеро двумя большими косами наносов, идущих с двух берегов, разделено на две части, соединяющиеся узким, но довольно глубоким протоком. Этот проток оказалось возможным переходить вброд, и мы сразу оказывались около устья Куниока в самой долине Кукисвума. Здесь среди деревьев на берегу озера мы неожиданно увидели спрятанную маленькую лопарскую лодку и весла. Мы еще в прошлом году слышали, что на Кунъявре ловит рыбу лопарская семья Кобелевых, и что у них есть на озере маленькая лодочка с изогнутым носом, несколько напоминающая нам индийские пироги. Дальше в сосновом лесу мы увидели старую лопарскую вежу, покрытую берестой, а вокруг массу вытоптанных оленьих троп. Правда, людей не было, но тропки показывали, что в последние годы здесь бродило много оленей. Эти тропки далее сливались в большую тропу, и мы могли легко убедиться, что напали на след того старого лопарского пути, по которому идет передвижение лопарей и стад оленей, протаскивание летом на санях лодок и снаряжения через весь Кукисвум от северных озер к южным. Тропка вела нас к прекрасным бродам через глубокие и бурные речки, и хотя купание в них и было довольно неприятным, благодаря 4—6° Ц. в воде, но тем не менее совершенно безопасным. Тропка обходила болота, пересекала ручьи, и хотя мы ее много раз теряли, но потом вновь находили. На пересечении Рисиока мы ее окончательно потеряли, но отсюда путь был нам знаком, болота, поросшие морошкою, казались не страшными, и через четыре часа после выхода из места ночевки мы оказались уже у своей палатки Куниока.

Скорее отправить часть наших работников обратно на Имандру за провиантом, скорее ликвидировать лагерь и постепенно, несколькими партиями, перетащить весь груз (кроме сбора камней) к нашей новой базе! Тяжелое ненастье сопровождало эти наши странствования, непомерно вздулись от дождей реки, снесло наш мост через Куниок, и в течение почти четырех дней перетаскивали мы вчетвером нашу палатку и груз снаряжения в 15 пудов!

План был расчитан таким образом. Пока мы ликвидируем лагерь и переносим нашу базу к озеру Кунъявру, другой наш отряд в 4 человека вернется на ст. Имандру, возьмет там рабочих и проводника лопаря, с которым велись нами еще раньше переговоры, и к утру 9 августа вдоль предгорий Хибинского массива протащит первую партию грузов.

К 2 часам 9 августа, после тяжелой борьбы с разбухшими реками, мы подошли к месту нашей новой палатки. Но вместо нашего маленького двускатного шалаша мы увидели огромную индийскую остроконечную палатку на 15 человек, около нее костер, молодой лопарь жарит рыбу „по-лопарски“ [1], под разными елями склады консервов, снаряжения, бурового инструмента, а в самой палатке спящие фигуры нашего отряда, пришедшего в ночь из Имандры!

Проблема оказалась блестяще разрешенной: при содействии лопаря, через леса, окаймляющие Хибины, отряд с 6 рабочими тяжелым восьмичасовым переходом подошел к озеру Кунъявру; на лодке перевезли все грузы и успели уже разбить палатку и поймать рыбу.

Я понимал, что теперь трудная часть нашей задачи решена, легкий путь со ст. Имандры обеспечивает нам обслуживание этой базы, а от нее открывались грандиозные высоты скалистого Лявочорра и удобные пути к заветному для нас озеру Умпъявру.

---

1 Лопари жарят рыбу очень остроумным способом, очищая ее сначала, посыпая солью и натыкая через хвост на палочку. При этом рыба разрезается поперечным разрезом, а ее бока надрезываются острым ножем в нескольких местах. Палочка втыкается в землю косо около костра, так чтобы рыба жарилась на огне. Сидящий у костра лопарь несколько раз меняет положение палочки, поворачивая к огню то одну, то другую сторону; через 20—30 минут рыба готова, будучи зажарена на собственном жире.

НА ВЕРШИНЕ КУКСИВУМЧОРРА [1]

Еще до приезда в Хибины мы мечтали о посещении огромной столовой горы, которая вздымалась в центре всего массива и казалась нам главнейшею целью наших исканий: на ней никто не был из исследователей, и только частично финляндский геолог Рамзай подымался на ее западные склоны.

С каким трепетным волнением изучал я в бинокль подступы к этой горе, обрамленной недоступными обрывами, и только в южной части мой Цейсс открывал более пологий склон, всего лишь метров на 50 замыкаемый скалистым утесом. Удастся-ли нам подняться на эту недоступную высоту и что она нам принесет?

Рано утром наш разведочный отряд был готов, собрались только самые крепкие и выдержанные из нашей группы, взвалили себе на спину провиант, молотки, брезенты, и бодро, в дымке утреннего тумана, еще красиво собиравшегося вокруг отдельных дымящихся вершин, пошли мы вперед, простившись со своими товарищами. По протоптанной оленями тропке, вдоль синезеленого озера, шел вначале наш путь. Утренние лучи играли на глади глубокого Вудъявра, а причудливые и грозные очертания горных цирков Тахтарвумчорра отражались на его кристаллической поверхности. Вот—конец озера с ровною площадкою, покрытою белым налетом ягеля. На живописном берегу, у подножья нависших скал Поачвумчорра, убогая лопар-

[1] Ниже помещаю описание экскурсии 1921 года, предпринятой на Куксивумчорр из лагеря у озера Вудъявра, см. карточку на стр. 57 и рис. 5 на стр. 25.

ская вежа; невдалеке дерево с сетями, около избушки остатки костров, простые предметы домашнего обихода, внутри конического помещения очаг, сушеное мясо, незатейливое ложе для сна. Вокруг пусто, мхом заросли оленьи тропы, обвалилась береста с избушки, заброшенной и оставленной лопарями. Мы идем дальше, за прорезающим долину холмом виднеется вдали вершина Кукисвумчорра, еще с клубами туч. Налево, далеко к северу, тянется мрачная и пустынная долина — мне хотелось-бы называть ее долиною смерти, но лопари совершенно справедливо называют ее Кукисвум — „длинная долина", прекрасно используя ее для того, чтобы летом и осенью гонять по ней стада оленей и протаскивать по мху сани с лодками и рыболовным снаряжением.

Мы бодро идем вперед по голой равнине, прорезанной каменистым ложем текущих под камнями рек, постепенно пробираясь к тому пологому склону, который мы облюбовали в бинокль.

Неожиданно большое стадо оленей показывается на пригорке, весело и стремительно резвясь они бегут вслед за нами, то забегая вперед, то окружая нас. С восторгом следим мы за этою живописною картиною, усиленно щелкает мой аппарат, не предчувствуя — увы — участи снятых пластинок.

Но вот и подъем — мягкий, пологий, по зеленому мху он кажется нам совершенно идеальным, и мы, весело делясь впечатлениями, с удовольствием следим за барометром, как одна сотня метров за другою остается под нашими ногами, как все шире и шире развертывается панорама.

Вот мы уже поднялись на шестьсот метров, начинается скалистый подъем, сначала по каменистым осыпям, потом по скалам. Цепляясь руками за выступы, мы не без труда карабкаемся кверху и скоро убеждаемся, что все страхи были напрасны. Еще одна скала — и мы на пологом склоне самого плато, на вершине 900 метров.

Вот она, своеобразная картина северной пустыни, голой, однообразной и дикой пустыни Хибинских гор! На протяжении

многих десятков верст ровная поверхность, усеянная глыбами неправильно нагроможденного сиенита, ни растеньица, даже лишайнику и мху нет в достаточном количестве, чтобы разложить костер; нет даже воды, и только кое-где, внизу, глубоко между камнями слышится недосягаемое журчанье ручейков тающих снегов. Только ветер гуляет на ровной поверхности пустыни, только солнце и мороз ведут свою неустанную работу разрушения горных пород.

А какою заманчивою кажется эта равнина снизу! Вы ждете здесь ровных альпийских лугов, на которых отдохнет после утомительного подъема нога. Но не тут-то было. С камня на камень должны вы перескакивать, зорко следя за каждым движением ноги и выбирая место. Часами бродили мы по таким горным пустыням различных вершин Хибинских гор, и одинаково уставали у нас и ноги, и глаза, с напряжением не отрывавшиеся от тяжелой дороги.

О, как хорошо мы изучили эти пустыни: то из маленьких обломков и скал, то из больших глыб, где нельзя пробираться без помощи рук, то из острых краев какой-либо сиенитовой жилы. Тесно связана была внешняя форма поверхности с природою самих пород...

Так шли мы по склонам каменистого Кукисвумчорра, выискивая себе место для ночлега и ориентируясь среди вздымавшихся вокруг цепей и горных вершин. Сколько при этом неожиданного, как далека наша карта от истинной картины этого дикого ландшафта.

Вот как будто-бы подходящий камень; одна сторона его защищена от западного ветра, к нему можно подвесить брезент и лечь на плоские камни элеолитового сиенита. Недалеко большое снеговое поле, можно достать воды. Как будто-бы недурно, и зная по опыту, что ночлег должен быть всегда заготовлен заранее до наступления темноты, мы энергично натягиваем наши брезенты и налаживаем что-то вроде палатки.

Пока еще светло, пойдем погуляем, пересечем немного плато и подойдем к самым восточным обрывам. Да, вот здесь перед

Рис. 6. Перевал Юкспорлак.

Рис. 7. Умбозерский перевал с главными путями на восток.

нами открывается новая панорама; далеко на востоке, в дымке вечерних туманов, высятся высоты второго массива Ловозерских Тундр, большое, длинное, серебристое озеро отделяет его от нас, а под нашими ногами, под грозным обрывом в 400 или 500 метров, дикие склоны верховий Тульи, а ниже лесистые пространства ее низовий.

Резкие контуры теней ложатся от заходящих лучей солнца, они еще играют на отдаленной поверхности озера Умпъявра, но у нас уже темно и быстро набегают холодные сумерки.

Сильные порывы ветра изредка нагоняют отдельные облака, а на юге на вершинах Расвумчорра мне что-то очень не нравятся густые, быстро ползущие тучи.

Хорошо мы знаем эти туманы с юго-востока; неожиданно быстро налетали они с берегов Белого моря, принося нам дождь и пронизывающий туман. Часто смеялись мы над этими ветрами „с южного Белого моря", но гораздо больше любили мы северные порывы, с ясною морозною погодою, может быть со снегом и инеем, но зато с яркими лучами ночных северных сияний.

Быстро темнело, неохотно шли мы к своему камню, собирая минералы и осматривая отдельные жилы. Усталые сели мы на выступ красивой белой жилы из полевого шпата и больших радиальнолучистых сростков эгирина. Тучи грозно клубились на соседних вершинах, температура падала. Совершенно неожиданно один из наших постоянных и верных работников тащит к нам огромную глыбу какого-то камня. И не верится сразу глазам — это астрофиллит, который до сих пор был известен только в ничтожных количествах, редчайшее соединение кремния, железа, титана и марганца, еще мало изученное и для которого нет еще химических данных. За большою глыбою делаются новые находки блестящих сверкающих камней. Несмотря на полумрак, с увлечением работаем мы над этим открытием.

Но пора спешить к камню-лагерю, сюда мы еще успеем придти[1].

1 Это месторождение разыскивалось нами в экспедицию 1922 года, но без результата.

Забираемся в нашу импровизированную палатку, закусываем холодными мясными консервами и запиваем холодною водою. Закутываемся в теплые канадские шубы и пытаемся заснуть. Но порывы ветра делаются все сильнее и сильнее, слышатся тяжелые капли дождя на поверхности брезента, густые тучи окутывают нас. Температура падает до 4° Ц, а сильный ветер почти срывает нашу палатку, врываясь к нам своим холодным и мокрым дыханием.

Наступает утро — сырое, неприветливое, в 10 шагах теряется в тумане фигура человека, бешено мчатся тучи, а ветер не позволяет свободно идти. Мы все же хотим быть настойчивыми и выполнить все, что желали. Мы делимся на два отряда, один мы вверяем нашему храброму петрографу, и решаем обойти весь массив вокруг, придерживаясь края обрыва. Оба отряда пойдут в разные стороны и где-либо на севере у обрывов к озеру Кунъявру они должны вечером встретиться.

Медленно и осторожно идем мы вдоль восточных склонов; гигантские пропасти в 400 метров открываются под нашими ногами, клубы тумана то вырываются ветром снизу, открывая нам как-бы окна в глубокие ущелья, то окутывают нас сплошным молоком. Иногда у обрывов лепятся висящие массы снега, а большие глыбы обвалов темнеют черными зловещими пятнами на снежных карнизах.

В этой однообразной пустыне лишь изредка более мелкие россыпи привлекают наше внимание — это поля рассыпавшихся жил полевого шпата с редкими минералами. С трудом следим мы за этими полями, собирая минералы окоченевшими руками, с трудом на ветре и дожде завертывая их в бумагу. Уже темнеет, а обрыв все тянется и тянется вправо, и не видно северного конца огромной столовой горы.

Я поворачиваю свой отряд обратно и не без волнения заранее учитываю, что найти наш лагерь будет не легко. Мы боремся с противным ветром, туман заменяется мелким дождем; с компасом в руках я слежу по часам за нашим движением, присматриваясь в обрывы и стараясь узнать контуры той глубокой

расщелины, от которой необходимо резко изменить по компасу направление.

Мы идем все дальше и дальше. Сменяется обрыв крутым каменистым скатом, а затем далее скалистый обрыв...

Я отчетливо понимаю, что потерял направление, что старая карта не отвечает контурам нашей вершины, и не без смущения посматриваю на компас, выискивая верное направление.

Кто не знает в экспедициях этих жутких минут, когда так отчетливо сознаешь всю ответственность, которая лежит на тебе за твоих спутников, когда так необходимо полное спокойствие и хладнокровие! Мне хорошо знакомы эти минуты в холодных водах Хилка в Забайкалье под цеолитовыми утесами Куналея, я их отчетливо ясно помню в долгие дни потерянного пути в Северной Монголии.

Надо остановиться, сесть и подумать, надо учесть скорость хода, принять во внимание все мелочи пути. Да, мы очевидно неожиданно выскочили на южное горное плато, которое совершенно не показано на карте и на котором мы можем блуждать целые дни. Если это так, то надо идти, круто повернув к западу, и если это верно, то мы должны наткнуться на обрыв всего лишь в одной версте в этом направлении.

Медленно решаем мы идти по этой догадке.

Вот он, обрыв, вот вдали большие снежные поля, вот в моменты стихающей бури слышится журчанье водопада, вот, наконец, старые следы ноги на мелком гравии — и из массы всех этих признаков, как Шерлок Холмс, мы вырисовываем свое положение и подбодрившись идем дальше, цепляясь по скалам каменного моря.

Но вот, как будто бы среди шума дождя вдали слышны голоса. Мы начинаем переговариваться пронзительными свистками и скоро встречаемся со вторым отрядом, тоже потерявшим направление и после удачного обхода всего горного массива не знавшим, куда идти.

Но вот наш камень; можно подкрепиться холодными консервами и консервированным молоком; можно немного со-

греться спиртом, которого, однако, слишком мало... Мы промокли насквозь; холодные, почти окоченевшие забираемся мы под брезент, стараясь друг друга согреть.

Начинается тяжелая вторая ночь. Ветер временами грозит сорвать нашу палатку, дождь заливает, под нами текут струйки воды. В темноте ослабевшие путники начинают стучать зубами, и ничем нельзя остановить судорожные движения усталого организма. Все вокруг мокро и сыро, погибли и наши фотографические пластинки, с трудом сохраняем сухим коробок спичек.

К рассвету ветер слабеет, дождь сменяется густыми клубами быстро мчащегося тумана, но мы не в состоянии дальше идти. Измученные прошлыми днями мы наскоро собираем и укладываем наш сбор, нагружаем на сильного спутника пудовый астрофиллит и решаем бежать — да, постыдно бежать с неприветливой вершины, даже не посетив вторично богатейшего месторождения, открытого на ней.

Молчаливо, с тяжелою, промокшею ношею и одеждою идем мы в поисках места нашего подъема, без большого труда карабкаемся мы вниз по мокрым скалам. Вот и конец тяжелого пути, — дальше пологие зеленые склоны. А между тем порывы ветра раздувают тучи, кое-где проглядывают лучи солнца, и только вершина Кукисвумчорра клубится черными тучами.

У последних скал нам неожиданно улыбнулось счастье; в каменистой осыпи и в самих скалах мы заметили большие красные кристаллы — это был редчайший минерал, с редким металлом — цирконием, эвдиалит; вот его сопровождают еще небывалые нигде кристаллы сверкающего лампрофиллита, вот, наконец, еще совершенно неизвестные на севере жилы зеленого апатита. Какое богатство! Какое прекрасное открытие! Ведь отсюда все Музеи земли можно снабдить великолепными штуфами редчайших камней.

Но мы слишком устали, собирать и работать на жиле мы не можем, мы заметили только по барометру, что лежит она на

высоте 580 метров над уровнем озера Имандры; мы вернемся сюда к этой „жиле 580“, как мы ее сокращенно назвали.

Солнце все чаще и чаще обливает нас своими лучами; вот вдали приветливое озеро Вудъявр; вот наш лесок на его берегу и вдали белая палатка.

Почти без сил опускаемся мы на землю около нее и заботливо снимают с нас мокрые мешки и тулупы наши друзья, быстро разжигая костер и готовя нам чай...

Так закончилась наша первая большая попытка: Кукисвумчорр неохотно открыл нам часть своих тайн; много раз подымались мы на другие отроги этого плато и каждый раз неприветливо встречал он нас густыми тучами или дождем.

Но зато на более приветливых склонах мы хорошо изучили его богатства и много десятков пудов вынесли мы на своих плечах с этого великана, центрального массива Хибинских гор.

НА БЕРЕГУ ОЗЕРА КУНЪЯВРА

В прекрасные солнечные дни начала августа началась наша жизнь на озере Кунъявре — в этом дивном месте, а, когда последними мы уходили в середине сентября, вокруг палатки лежал нестаивающий снег. Отсюда мы в строгой последовательности стали изучать северные массивы, и отряд за отрядом карабкался по склонам цирков и хребтов, выискивая новые минералогические богатства.

И пока стояли хорошие дни, мы решили попробовать подняться на Лявочорр, самое высокое горное плато Хибинского массива.

Я не буду описывать все подробности этого подъема; мы оказались в центре горной страны совершенно незнакомых нам контуров, и старые карты вводили нас только в заблуждение.

После десятичасового весьма утомительного подъема мы оказались на высоком и довольно остром гребне, тянущемся меридионально. Этот гребень круто обрывается к востоку, изредка выделяя отдельные обрывистые контрфорсы, отделяющие глубокие цирки. К западу он более полого, хотя тоже с большой крутизной, спускается к дикой реке, названной нами Северной, так как казалось, что она, прерывая северные хребты, течет к северу, как это думал и Рамзай.

К югу длинный хребет Лявочорра переходит в довольно большое плато, тянущееся к востоку на протяжении 2 километров; оно обрывается к югу глубочайшими цирками с озе-

рами, с плавающими льдинами, а далее на восток, через систему отдельных понижений, постепенно переходит в более низкие высоты Суолуайва.

Плато Лявочорра доминирует над всей северной половиной Хибин: его высота, как показали наши барометрические наблюдения, достигает 1120 метров над Имандрой, и неудивительно, что лопари считают этот массив высочайшею точкою Хибин, постоянно наблюдая, как северо-восточные тучи задерживаются на его вершинах, осыпая их иногда даже летом пеленою белого снега.

Само плато Лявочорра покрыто большими глыбами разрушенного морозом элеолитового сиенита. Мы по опыту на других массивах знали, что эти огромные пустыни высоких нагорий всегда покрыты такими глыбами, причем характер их и величина обломков колебались в зависимости от петрографической природы породы: в одних случаях мы имели более мелкие обломки, в других глыбы в метр мощностью, в одних можно было перескакивать с одной глыбы на другую, в других остроконечные куски, поставленные на ребро, невероятно затрудняли путника.

Вершина Лявочорра покрыта плоско лежащими обломками и сравнительно была нетрудной: мы легко в два часа пересекли главное плато в нескольких направлениях, зарисовывая контуры гор и долин, ориентируясь, как с аэроплана, в сложном море окружающих гор, долин и лесов.

После двенадцатичасового перехода мы начали спуск по острому обрывистому гребню, направленному к западу. Темные тучи заволокли небо; порывы ветра с крупными каплями дождя били в лицо, и мы с трудом в темноте спускались вниз. Только под утро, когда уже светало, мы подошли к нашей палатке и совершенно обессиленные шестнадцатичасовым переходом, с общим подъемом в 1700 метров, бросились в палатку и немедленно заснули . . . . . .

. . . . . .

Между тем погода начинала портиться, начались холодные

ветры с дождем. Я боюсь терять время и, несмотря на все ухудшающуюся погоду высылаю отряд из четырех лиц через перевалы на восток, чтобы в широкой долине Майвальты, а мы ее видели с высоты Лявочорра заложить лагерь и изучить подходы к озеру Умпьявру.

Мы провожаем отряд до перевала, чтобы помочь нести большой груз; сильный северо-восточный ветер не дает возмож-

Рис. 8. Плато Лявочорра (самая высокая точка Хибинских Тундр).

ности идти, приходится цепляться за скалы и камни, чтобы не быть сброшенным ветром, а поставленный просто на ветер свисток пронзительно свистит — такова сила ветра.

Неуютен уход нашего отряда, быстро скрываются они в тумане низины, а мы, гонимые ветром, возвращаемся к своей палатке на Вудъявре.

День за днем не утихает северо-восточная буря. Мы то сидим в палатке, пережидая непогоду, то идем в ближайшие окрестности.

Всего в получасе ходьбы от нашей палатки расположены живописные водопады Лявоиока, при самом выходе из долины этой реки в низовье озера. За ними начинается голая безлесная долина, к которой спускаются цирки Лявочорра и Партомчорра. Много раз ходили мы по этой долине, осматривая гребни и высоты гор: здесь на остром гребешке Партомчорра мы открыли прекрасное месторождение черного, как уголь, энигматита с своеобразным бордюром удлиненных кристалликов астрофиллита. В общем, однако, находки были не очень интересны, и в эти мрачные дни мы нередко возвращались почти без добычи, промокшие и промерзшие до костей.

Однажды, возвращаясь с перевалов, я подметил около самой пенящейся реки выходы ярко-красного эвдиалита; мы подробно осмотрели это месторождение в огромной скале, сползшей с высот Лявочорра к бурной реке, и вскоре убедились, что перед нами богатейшая жила эвдиалита, сфена, лампрофиллита и других цирконовых и титановых минералов.

Много раз потом мы навещали это богатейшее месторождение; в густой туман и непогоду мы легко попадали сюда, и сильными взрывами динамита разбрызгивались как капли крови красные осколки и кристаллы эвдиалита. После каждого взрыва кипела работа по разборке нагроможденных глыб, а под ними в глубине расщелин скалы блестели скопления льда — эти признаки вечной мерзлоты здешних гор. Материал был редчайшей красоты, и мы с радостью отбирали великолепные музейные штуфы, почти 20 пудов стаскивая на своих спинах к палатке, где под раскидистою елью рос наш склад минеральных богатств.

Несмотря на непогоду, в ужасные бурные дни работали мы на жиле, и трудно было потом отогреться у костра, проработав долгие часы над нашим месторождением.

Погода не улучшалась, холодный северный ветер заволакивал небо темными тучами, и мы с волнением думали о нашем отряде, который где-то там далеко в долине Майвальты борется с тою же непогодою.

Наконец, они пришли, усталые и недовольные: снегом занесло

все вершины горных плато, снег лежал на перевалах. Холодный север белой пеленой покрыл весь горный массив, и мы с интересом следили за рассказами наших товарищей, неделю боровшихся с ветром, дождем, снегом и шумными пенистыми потоками.

Мало удалось им сделать, но разведка все-таки была произведена. А между тем снежная буря была последним актом грозного Борея. На утро стало проглядывать солнышко, разрывались облака и из-за них ярко горели на солнце, на синеве темного неба осыпанные снегом вершины Хибин! Бодро и радостно встречали мы эти прекрасные дни возрождения: из Имандры к нам прибыл новый транспорт грузов, и случайно в одно прекрасное воскресенье мы все собрались в нашей палатке, и даже из Имандры к нам пришли милые гости, наши самоотверженные помощники, в течение всей экспедиции заведывавшие ответственным делом распределения и рассылки продовольствия по всем отрядам.

В это чудное солнечное воскресенье мы, ради праздника, устроили крупные работы на жиле и перед долгим новым странствованием пополняли старые запасы и готовились к новому походу.

На следующий день я решил идти с одним из членов экспедиции к Умбозеру, а оттуда на высоты Ловозерских Тундр. Поздно ночью мы разошлись после веселого пения молодежи у костра; задумчиво прислушивался к ним наш молодой лопарь, а я не без волнения обдумывал все трудности новых путей.

К ВОСТОЧНЫМ МАССИВАМ

На восток мы выступили втроем с большим грузом продовольствия на спине; с нами был наш неизменный молодой лопарь Алексей. Шли мы уже знакомым перевалом к оставленной в долине Майвальты палатке, легко совершая путь через знакомые перевалы в 720 метров по сухим склонам Лявочорра. Палатка стояла на месте среди однообразного и скучного ландшафта восточных предгорий. Довольно пологие склоны здесь покрыты элювиальным наносом обломков элеолитового сиенита. Но вместо ровной поверхности они представляют из себя холмистый ландшафт, частью вызванный моренными процессами отступавших ледников, частью создаваемый просачиванием по трещинам вод и их подземным течением по границе вечной мерзлоты [1]. Воронка сменяется воронкой, как в карстовых местностях, бессточные впадины самых разнообразных форм с озерками и болотцами разделены нередко узкими гребешками, и движение по этому ландшафту необычайно утомительно и мешкотно. В этом ландшафте роль мерзлоты и мороза необычайно резка, и очень благодарна задача того геоморфолога, который займется по стопам Högbom'a (наблюдавшего эти явления в Швеции и на Шпицбергене) разгадкою своеобразных черт этого полярного ландшафта. Особенно прекрасны здесь те

1 Наличие вечной мерзлоты обнаружено нашими взрывными работами, обнаружившими даже на высоте 250 м. над Иманд рой лед в небольших глубинах. Как будто-бы в лесной зоне вечной мерзлоты нет, но зато за ее границей, очевидно, в подавляющей части Хибинского щелочного массива мы должны считаться с вечной мерзлотой, как с фактором огромного значения для объяснения гидрогеологических явлений.

знаменитые полигональные поля из мелкого щебня, ограниченные сеткою более крупных обломков, создающие по своему изяществу своеобразную картину шахматных полей самых разнообразных размеров от 10 см. до 4 м. в диаметре каждой такой сетки. Огромную роль играет в создании этих элементов и мороз, и недаром наш лопарь, непосредственный сын своей дикой природы, на мой вопрос о происхождении этих полей сказал: „мороз выпирает". А что действительно мороз выпирает, это мы знаем по тем ледяным стебелькам, которые в холодные морозные ночи поднимают на высоту до 11 см. мелкие камешки и песок[1].

Полюбовавшись этим явлением, мы без большого труда прошли к нашей палатке и стали готовиться к ночлегу.

В 4 часа утра я поднял своих товарищей; густой туман застилал все окрестности, но по его характеру я легко угадывал, что это только ночной туман, поднявшийся после жаркого дня, и что к 9 часам утра он рассеется.

Наскоро выпив какао и поев каши, мы двинулись в путь, оставив половину снаряжения в палатке. Бодро шли мы по пологому гребню Партомпорра, с слабо выраженными воронками; туман медленно рассеивался, и над его густой пеленой уже сверкали освещенные солнцем высоты Ловозерских Тундр. Внизу под нами расстилалось зеленое море низовий Майвальты и Тульи, далее — красивый залив Тульилухт и еще дальше — скрытое полосой тумана озеро Умпъявр или Умбозеро.

На спуске к лесной зоне Алексей своим привычным глазом остановил наше внимание на большой фигуре, медленно двигавшейся по поляне, густо покрытой ягодами. Скоро мы все узнали большого медведя, и нашему удовольствию не было конца, пока мы поочередно наблюдали в бинокль этого безопасного, правда только при этих условиях, зверя. Мы знали, что бояться в этих местах надо другой встречи — с медведицей, и нельзя не отдать справедливости, что, когда один из наших

---

1 См. статью Э. Бонштедт в журнале „Природа". 1921. № 10, стр. 73.

отрядов повстречал на песке совершенно свежие следы медведицы и медвежат, он проявил максимум осторожности, чтобы избежать неприятной и, по словам лопарей, роковой встречи.

Мы легко спускались вниз и пробирались вдоль глубокой Майвальты, борясь с болотами, зарослями и старицами; все ближе и ближе было от нас озеро, и только полоса болота в 200—300 м. отделяла нас от песчаного и сухого берега Тульилухт. Здесь нам нужен был весь опыт нашего лопаря с его легкою походкою и огромною осторожностью. Алексей знал эти трясины вдоль больших озер, он легко подпрыгивал на отдельных кочках, определяя их устойчивость, постоянно возвращался назад и отмечал, что такого опыта пересечения болота в незнакомом месте он никогда не сделал бы, если бы был один: в глубокие „окна" мы ясно видели, что, провалившись, выбраться одному человеку из трясины невозможно.

Долго шли мы этим извилистым путем, и только через полтора часа песчаная полоска была достигнута: мы на берегу прекрасного синего озера, свежая волна плещется о песчаный берег. Но вот какие-то следы на песке, а там дальше что-то белое, говорит лопарь. И пока я вытаскивал бинокль и выискивал указанное место, острые глаза лопаря уже все видели: там, вдали есть чум, от него стелется дым, на берегу одна-две-три лодки... Мы были в восторге, мы нашли лопарское становище, нашли его там, где нам как раз нужно было, и мы быстро пошли по песку, поближе к жилью; но глубокая Майвальта преградила дорогу, длинная песчаная коса вдавалась в озеро, и с ее конца мы стали усиленно махать и кричать. Показались фигуры, одна из них бросилась к лодкам, и через 15 минут мы уже сидели в удобном карбасе, а наш Алексей по-лопарски беседовал с молодым человеком — Федотом Галкиным.

Мы попали в одно из самых интересных лопарских становищ во всей центральной части Лапландии, а их ведь немного. На всем озере Умпъявре, тянущемся на 60 верст по меридиану и достигающем ширины 10 клм., только несколько семей приезжают на лето промышлять; впрочем выражение „на лето" не-

правильно; с последним снегом они на своих оленях забирают весь скарб и за зиму собранное продовольствие и из своего зимнего жилья, кто из Ловозерского погоста, кто из Ягельного Бора (по линии Мурманской жел. дор.), отправляются к летним местам. Вплоть до предрождественских морозов они остаются на своих летних стоянках и только на Рождество снова на своих оленях по проторенным путям по льду озера и рек возвращаются к зимнему жилью.

На севере — там, где большая безымянная река впадает в озеро, живет самый домовитый, Василий Васильевич; хозяйственный он человек, и много у него оленей пасется по тундрам, да и места все богатые, где он из года в год промышляет рыбу, переставляя свой незатейливый шалаш из брезентов.

В Тульилухт, куда мы пришли, живет Петр Галкин с большой семьей; крепкий коренастый мужчина, прекрасный плотник, весь день усовершенствует свой чум, построенный по типу лопарских веж, но большой и удобный. У него и сараи, и несколько карбасов, сети, а в прекрасно содержимой загороди живут на свободе олени, прячась от непогоды и от комаров в низкий сарай-лемму.

Хороша семья Галкина, и много вечеров сидели мы у костра все вместе со всеми ребятишками да с седовласым Василием Васильевичем, рассказывая о житье-бытье, о том, что война кончилась и как, что надо делать.

Дальше на юге, в красивой бухте, живут еще лопари: там Григорий Галкин да Александр Данилов, но, говорят, народ они пугливый, и к ним идти надо осторожно. Но о них у нас еще будет речь впереди. Наконец, еще южнее на острове Вулсуоле со своими стадами живут братья Сорвановы, но их места улова связаны с южною равниною оконечности озера и, потому, они нас не могли интересовать. Вот и все население этого огромного пространства целого озера площадью в 500 клм. и двух больших горных массивов в 1600 кв. клм.![1]

1 В экспедицию 1923 г. мы встретили еще бельшое одно становище на живописном озере Сейтъявре в Ловозерских Тундрах.

Мы были встречены Петром Галкиным необычайно радушно, настоящий русский чай, да еще с сахаром, скоро развязал языки, и с большой готовностью соглашался он перевезти нас на другой берег озера, как только стихнет ветер, ибо через озеро даже опытный лопарь пускается лишь с особою осторожностью, зная капризы узкого водного пространства, ущемленного между гор.

Мы устроили себе ночлег под елью, разложили костер, а вокруг сидели лопари и детвора, жадными глазами смотря на давно невиданных ими людей. Приход путешественников к ним — это целое событие. Еще сейчас они с особым чувством уважения вспоминают других путешественников, знаменитого финляндского геолога Рамзая, который 30 лет тому назад странствовал в этих же местах, поражая местное население и своею роскошною палаткою со столом, и своим собственным сапожником и поваром. Эти мелочи внешней жизни глубоко врезались в память стариков, и не без гордости заявляют иные, что принимали участие в восхождении Рамзая на высоты гор. Но ведь Рамзай и его спутники петрограф Гакман или ботаник Чильман были единственными культурными людьми, которые на памяти лопарей проникали в их дебри. И вот теперь снова к ним пришли „русские“, и с напряженным вниманием следили они за каждым нашим словом и жестом.

Но погода не унималась, сильный юго-западный ветер поднимал на озере пенистые волны, а переправа к Ловозерским Тундрам была невозможной.

Но вот на третий день под вечер ветер утих, и к нашей радости Петр Галкин стал готовить свой карбас — большую довольно тяжелую лодку, в которую он накладывал сети и всякую утварь для улова рыбы.

Медленно поплыли мы сначала вокруг низкого пологого мыса Тульинярк, а затем взяли напрямик через озеро, пересекая 6-тикилометровую гладь прекрасного Умпъявра. Два часа продолжался переезд; наконец мы на давно желанном берегу Ловозерских Тундр в болотистой низине, окаймляющей горы, недалеко

от устья речки Таваиока. Мы расстаемся с Галкиным, который должен в случае хорошей погоды приехать за нами через неделю, устраиваем склад запасов и уютное помещение под елью и на следующий день отправляемся в горы.

Рис. 9. Привал у водопада Поачвумчорра.

Каменистые склоны Ловозерских Тундр (Луяврурта) отделяются от озера полосою почти в два километра, сильно заболоченною и покрытою густым лесом. Эта полоса окаймляется вдоль берега своеобразным валом, то из нагроможденных крупных валунов, то из мягкого песку, иногда красного цвета благодаря обильному содержанию граната. Стекающие с гор речки задерживаются береговым валом, образуя многочисленные болота и теряясь в песках прибрежных наносов. Пересекать эту лесную зону тем труднее, что выше начинается типичный моренный ландшафт с глубокими воронками, бессточными впадинами, ямами. Идти необычайно тяжело, тем более, что мы нагружены продовольствием и походным снаряжением.

Моренный ландшафт непривычен нам, работавшим в Хибинских Тундрах, непривычны нам и реки, глубокие, все время извивающиеся, тянущиеся в поросших берегах, густые леса с дивною растительностью и многочисленными следами лосей. Непривычна нам и сама долина Таваиока, в которую мы медленно втягиваемся, с обрывистыми склонами не из мелких осыпей, как в Хибинах, а из крупных остроугольных обломков, с типичною горизонтальною отдельностью и полосатою окраскою хребтов: как будто бы серия осадочных пород, а не застывшая расплавленная масса.

Снова по нашей привычке у последних елей устраиваемся мы на ночлег, но хочется скорее в горы и мы, лишь едва подкрепившись, решаем идти дальше, думая заночевать на плато.

Неожиданно быстро за лесом начинается новая картина. Вся долина заполнена ледниковой мореной из огромных нагроможденных глыб — целое море ям, углублений, как бы изрытое снарядами поле битвы. Всюду остроугольные обломки мелкозернистой породы — знаменитого луяврита. Почти два часа мы идем по этому хаосу, в глазах рябит, неосторожный шаг грозит падением, а мы совершенно измучены. Однако, вдали показывается озеро, за ним зеленые альпийские лужайки, тянущиеся кверху вплоть до обрывистого водопада, скатывающего свои белые воды по уступам скал. Как по лестнице, покрытой мхом, поднимаемся мы вдоль крупного водопада; вот уже под нами в глубине нескольких сот метров долина Таваиока, и, наконец, на высотах 700-750 м. — мы на пологом перевале плато, покрытом снегом, с обрывистыми скалами с севера.

Наконец, мы достигли знаменитых пегматитовых жил Таваиока, о которых писал еще Рамзай. Новая незнакомая нам картина прекраснейших минералов представилась нам, и, хотя уже темнело, а холодные тучи наползали с юга, мы не могли оторваться от сбора минералов в прекрасных кристаллах: то это был незнакомый нам огненный эвколит, то черные иглы эгирина, то блестящие кристаллики почти неизвестного еще нептунита.

Темнело, и, несмотря на холодные порывы ветра, мы быстро устраивали себе около скалы навес из брезентов, расстилали в качестве ложа плоские глыбы луяврита и готовили ужин из кусков шоколада и струившейся за нашею спиною в расщелине холодной чистой воды. Неуютная ночь среди скал, далеко над лесами, без огня, но зато без комаров и мошек!

Уже в 4 часа утра мы снова начали наши сборы, то любуясь грандиозной расстилавшейся вокруг картиной, то упорно отбивая от плотных глыб породы прекрасные кристаллики. Солнце уже было высоко над горизонтом, когда мы, тяжело нагруженные, начали пересекать каменистое плато, желая проникнуть в более южный перевал, с такими же пегматитовыми жилами по описанию Рамзая.

Путь был необычайно тяжел, нагроможденные глыбы совершенно измучили нас, и на какие-либо 2 — 3 километра мы тратили многие часы. Мы по опыту знали, что в этих условиях перескакивания с камня на камень больше всего устают не ноги, а голова, напряженное внимание притупляется, глаза начинают болеть и теряется уверенность в шаге. В эти моменты мы неизменно устраивали отдых, ибо прекрасно сознавали, что не только сломанная нога, но просто вытянутое сухожилье может не только поставить отряд в тяжелое положение, но и грозить гибелью.

Совершенно измученные добрались мы до пологого перевала, но пегматитовых жил здесь не оказалось. Бессонная ли ночь на голых камнях, утомительный ли путь по каменистой пустыне или действительно здесь нет таких же крупных пегматитовых жил, как на северном перевале, но во всяком случае мы их не нашли и приступили к спуску.

Я не буду дальше описывать мытарства этого дня — все те же нагроможденные глыбы, внизу воронки, ямы и снова каменистое поле. К вечеру мы были на краю леса; давножданный костер, горячее какао, сухари подкрепили нас, и мы крепко заснули под шум журчащего в зеленых берегах Таваиока.

С приятным чувством хорошей добычи вернулись мы на

следующий день к своей базе у озера, первая победа над далекими Ловозерскими Тундрами была достигнута, ну а что же дальше? Лопарь обещал приехать за нами на следующий день, но мы прекрасно знали, как трудно рассчитывать на это, если снова задует ветер и снова волна не позволит рисковать плыть через озеро.

А между тем барометр усиленно падал, уже южные высоты Хибин были закрыты свинцовыми тучами, с запада надвигалась стена облаков: некоторое смущение закрадывалось мне в душу. Что нам делать, если разыграется буря подобная той, которую мы переживали в течение почти 10 дней северной непогоды? Ведь провианта остается у нас дня на два или на три. Я решил искать лопарей и, пока погода не испортилась, попытаться найти их жилища на нашем восточном берегу Умпъявра. Петр Галкин мне советовал, в случае подобного недоразумения с погодой, идти на север искать жилища Василия Кобелева: „это недалеко идти берегом, будет много речек, переходи их вброд, потом в северном конце будет большая глубокая река, текущая не с гор, а с тайги; ее не перейдешь — глубокая; иди вдоль нее, и в одной версте от устья, недалеко от берега, будет стоять в лесу дом Василия".

И я прекрасно себе представлял, как мы вдвоем, в бурю и туман, не позволяющий видеть дальше пяти шагов, будем искать этот домик на основании столь „точного" и определенного маршрута, где-то там в лесу за несколько десятков верст.

Несколько более мне нравилось описание стоянки лопарей на юге, там, где уже кончается Ловозерская Тундра. Эти лопари живут на самом берегу озера, у них несколько домов, стоящих на берегу залива, а около них в озеро вдается гора. Это объяснение было лучше уже потому, что даже в самую тяжелую бурю можно было держаться берега озера, а пропустить становище было бы трудно, так как у лопарей всегда на берегу имеется ряд устройств для лодок, сетей и проч.

Видя, что погода портится, мы в тот же день выступили на

лог. Дорога была нелегкая, приходилось идти то по каменистому береговому валу, то по топким болотам; горы отступали к востоку, а низина была заполнена моренными отложениями, со всеми неприятностями их для туриста.

Десять километров, двадцать и скоро двадцать пять отложено нами; уже Ловозерские тундры остаются на севере, перешли мы вброд уже ряд речек, текущих в низины, но—никаких признаков жилья. Усталые остановились мы подкрепиться и уже думали о своей неудаче, тем более, что стало темнеть. Небольшая горка метров в 150 вдавалась мыском в озеро, и мы решили подняться на нее, чтобы сверху в бинокль осмотреть берега и где-либо на ней заночевать.

Медленно тянулись мы по болотистой низине, как неожиданно наше внимание привлек старый изгнивший забор из опрокинутых стволов. Это был знакомый нам забор для загона оленей; мы подбодрились, чувствуя близость жилья, и неожиданно вдруг вышли из леса и увидели перед собою как бы театральную картину: живописная бухточка, окаймленная лесистыми горами, поляна, на ней изба русского типа, несколько деревянных сарайчиков на курьих ножках[1], большая лопарская вежа, лодка и, наконец, люди, женщины, дети. Повидимому, от радости увидеть давно жданное лопарское становище я вскрикнул — и вдруг увидел такую картину: все в беспокойстве забегали, женщины схватили детей и вместе со стариками бросились бежать в лес. Оставался один коренастый мужчина самоедского типа, и с ним я начал свой дипломатический разговор, несмотря на расстояние сажен в 50, которое нас разделяло. Он с большим недоверием и страхом относился к нам; мы убеждали его в наших миролюбивых наклонностях. Наконец, он стал смягчаться и предложил нам идти к нему, но каково было наше удивление, когда, сделав несколько шагов вперед, в надвигавшемся сумраке мы увидели, что нас разделяла большая и глу-

---

1 Домики на курьих ножках — амбары, которые для защиты от полевых мышей поставлены на тонкие ножки с большим кругом наверху, не позволяющим мышам влезать в сарай.

бокая река. Я предложил ему приехать за нами на лодке, но он в свою очередь предложил нам идти вброд... Такой простой путь через реки нам был хорошо известен, и мы храбро двинулись через глубокую воду, удерживая равновесие палкой.

Но вот мы у нашего лопаря, вскоре рассеивается его страх, из-за деревьев появляются фигуры детей, и мало-по-малу мы входим в доверие к нашим дикарям, впервые за их жизнь и жизнь их дедов увидевших „людей, которые пришли к ним с гор". Но мы не можем от усталости много говорить; в избе своеобразного лопарско-русского типа нас уже ждет ночлег, и гостеприимные хозяева торопятся нам оказать любезность... Конечно, наше мыло, зеркало, спички, табак переходят постепенно и незаметно в их руки.

Лопарские избы представляют четырехугольную комнату с микроскопическими окнами и необычайно низким входом, в который приходится проходить совершенно скрючившись. Вдоль одной стены расположены полати, в углу очень хитроумно сложенный из пластин луяврита очаг, постепенно суживающийся кверху и превращающийся в трубу. Лучи тепла пронизывают всю комнату, и мы с удовольствием растягиваемся на полу на чистых оленьих шкурах, пока девочка медленно произносит слова православной молитвы, а старик со сломанной рукой тихо стонет, плачась на судьбу, не позволяющую ему сейчас работать...

За окном слышится звонкая песенка молодого лопаря, на лопарский лад переделавшего русские песни, снабдившего великорусскую мелодию теми резкими скачками в тонах, которые, подобно тирольскому „йодельн", столь характерны для лопарского пения.

На следующее утро — праздник, и подружившаяся с нами семья хочет нам помочь и сама отвезет нас на карбасе сначала за нашими грузами к устью Таваиока, а потом к Петру Галкину.

И, действительно, для нас начинается праздник. Все наши опасения непогоды рассеиваются как дым: чудное солнечное

утро, легкий южный бриз натягивает парус, раздается своеобразно заунывное пение лопарки, сидящей за рулем. Тихо и спокойно плывем мы к северу, быстро оставляя за собою расстояние в 30 клм.

Вечереет; мы подплываем к Галкину и с нетерпением ждем вестей о других наших отрядах. Один из них уже пришел, он там, на том берегу Тульилухт, где некогда стояла палатка Рамзая, там, где сейчас горит костер, вызывая лодку. Третий отряд еще не пришел, он должен придти завтра из центральной базы, и завтра в праздничный день мы снова все будем вместе.

Тихо доносятся песни наших с спокойной глади озера, мерно отбивают такт весла, и скоро у нашего костра наши товарищи; мы наперерыв делимся впечатлениями, они о том, как тонули в водах Майвальты и как открыли редкие минералы на Ньоркпахке, мы — как встречались с медведем да пугали лопарей.

К нашему кругу подсаживаются и лопари, целые четыре семьи, почти все население всех Хибинских и Ловозерских тундр, и среди них сановитый Василий Васильевич, старый проводник Рамзая; в его ведении северный конец озера да озерки у Солуайва; тут и Петр Галкин — ему принадлежит Тульилухт и все западное побережье Умбозера, и Григорий—властитель восточных берегов.

Бережно охраняют они свои права, из поколения в поколение передаваемые участки, и вольною птицею живут они в своих водах и своих лесах.

Мы достигли конечной точки экспедиции, надо подумать об окончании, ибо уже конец августа, начинаются темные ночи, а ночью — сильные заморозки.

На следующий день, даже за несколько часов до срока, по нашей строгой дисциплине, пришел наш третий отряд. Мы ликвидируем лагерь, с грустью прощаемся с лопарями и начинаем обратный путь.

ЛИКВИДАЦИЯ ЭКСПЕДИЦИИ

Наш обратный путь лежал, однако, не через центральные перевалы, а вокруг северных хребтов к тем таинственным еще участкам Хибинского массива, которые даже на картах Рамзая отмечены были пунктиром.

Мы идем сначала вдоль озера, мелкий юго-западный дождик хлещет нам в спину; я люблю непогоду в дни длинных непоисковых маршрутов, когда медленно, сгибаясь под тяжестью снаряжения и продовольствия, вытягивается колонна в длинную молчаливую цепь. Надо мною смеются, но я сознательно люблю в эти дни туманы и дождь, заставляющие бороться с природою и за сухой ночлег, и за костер, и за переправы через вздувшиеся ручьи. На краю глубокой трещины в горах Намуайва мы делаем первый привал; в дивной группе елей снова импровизированный дом, защищающий нас от дождя, прекрасный грибной ужин с жареной по лопарски рыбой и сладкий сон под завывание ветра.

На следующий день беспрерывные поиски месторождений, потом снова снимаемся мы с лагеря и снова вдоль северных склонов огибаем их к западу. Мы идем без карты на границе лесной зоны: справа от нас бесконечная даль лесов, голых тундр с белыми ягельными полями — туда далеко на север вплоть до океана тянутся эти тундры, в которых летом ижемцы[1] пасут свои стада оленей; слева крутые склоны северных

1 Зыряне, переселившиеся сюда лет 30 тому назад вместе с большими оленьими стадами.

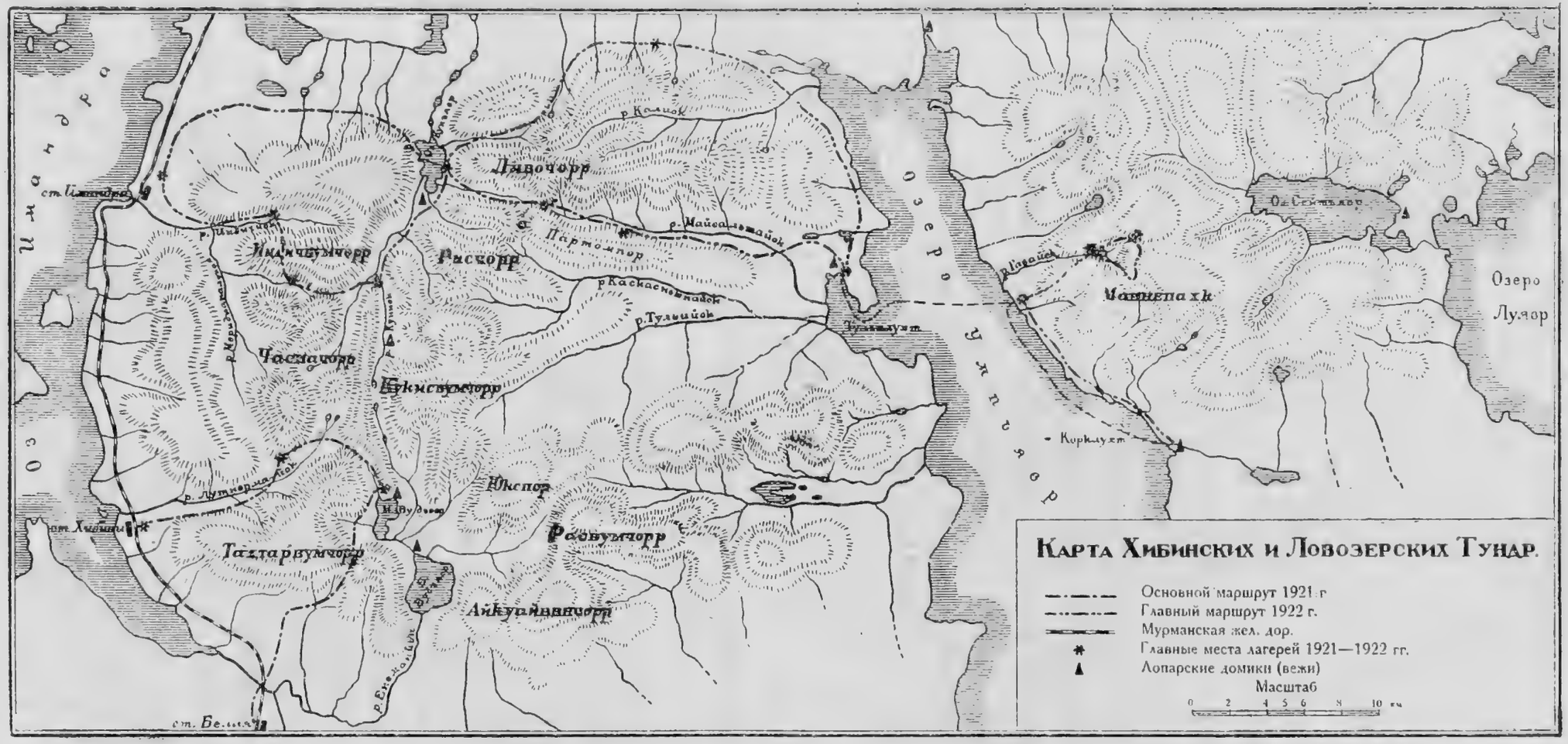


Рис. 10. Схематическая карточка Хибинских и Ловозерских Тундр.

хребтов с небольшими реченками, сбегающими по голым склонам элеолитового сиенита. Тщетно ждем мы той северной реки, которую рисует Рамзай на своих картах и которую как будто-бы и мы видели с высот Лявочорра. Мы располагаемся лагерем на границе леса около небольшой реки; перед нами в хребте Лявочорра два больших цирка с нависшим перевалом на одном из них.

Где же эта большая полноводная река? И мы горим интересом разгадать эту загадку, когда на следующее утро рассылаем отряды в цирки северных хребтов. Но скоро приходит и объяснение ошибки финляндских топографов. Северной реки нет, есть только большой и длинный приток, впадающий слева в Калиок, главную речную систему всего северного района, текущей в Умбозеро.

Мы с увлечением картируем новые хребты и новые перевалы, поднимаемся на вершины и в последний раз окидываем взором панорамы гор.

. . . . . .

Через четыре дня мы все вернулись к нашей базе на озере Кунъявре. Маршруты были закончены, надо было скорее ликвидировать лагери и наши склады камней. А их было не мало. В долине Майвальты в еловом шалаше лежало пудов 5, на Вудъявре после взрывных работ одного из отрядов — около 3, 12 п. лежало в Куниокском лагере, да у нас было пудов 40 — 50. Мы понимали, что нам самим не под силу вывезти весь этот груз к станции так, как мы это сделали в 1921 г., когда свыше 50 п. камней было нами протащено к станции Хибинам через тяжелый перевал — ущелье Рамзая.

Наш молодой лопарь Алексей и его расторопная матушка Матрена уже позаботились об оленях; шумное веселое стадо их было пригнано к устью Куниока, а маленькая собачка усиленно охраняла их, с поразительной ловкостью собирая их в кучу и не давая разбрестись. С легкостью и ловкостью сына природы набрасывал Алексей легкое лассо на рога любого оленя и

к нужному моменту мог притянуть к себе это милое, но свободолюбивое животное.

Комариное время только что кончилось, олени лишь недавно спустились с вершин тундр или снежных полей в низину, чтобы подкормить свое истощенное тело ягелем. Их тонкая спина не выдерживала большого груза, и мы могли на спину оленя помещать лишь $2 — 2^1/_2$ пуда камней, тщательно отвешивая безменом равные партии и плотно стягивая мешки и тулупы на спине животного. Четыре оленя связывались гуськом один за другим, и каждый из нас мог вести, таким образом, четырех животных с грузом около 10 п.

Вести оленей непривычному человеку не так легко: вначале они идут очень быстро; для них ничего не стоит подняться по крутому откосу или перепрыгнуть через бурный поток; в этом случае скорее они вас ведут, и вы только спешите не запутать весь караван между деревьями. Однако, через два-три часа хода олени устают, на пятом часе уже вы их тащите, а олень упирается. Но все-таки перевозка тяжелых минеральных грузов на оленях необычайно удобна и приятна: олень идет плавно, почти не шелохнется мешок; можно ли это сравнить с перевозкой материала в сумах верховой лошади Сибири или в двуколесках Монголии?

Так постепенно на оленях мы перевезли наши грузы; партия за партией отправлялась к станции, и каждому участнику экспедиции приходилось вести одну из них.

А между тем осень завладевала природой; яркие желтые и красные краски заливали леса, темные ночи освещались лучами северных сияний, снежные тучи забрасывали крупой и снегом горные вершины, а вокруг палатки снег перестал уже таять. Палатки и база ликвидировались, и пока я кончал работы на Кунъявре, на станции Имандре уже кипела работа по укладке ящиков и сборке всего снаряжения. Ведь одних минералов у нас было 95 пудов!

Погода определенно портилась, вслед за снегом налетела южная буря, ломались и трещали деревья, задыхались люди,

борясь против ветра, дрожали и бросались в стороны нервные олени, пугаясь падающих верхушек сосен и елей.

В такую погоду возвращался я на Имандру, после 45 дней скитаний вдали от людей и культуры, среди природы и ее красот.

В самую бурю, с трудом борясь против ветра, вели мы последние партии оленей и усталые и одичавшие подошли мы к нашему уютному домику около полотна железной дороги. Нас никто не узнавал, и все сбегались смотреть на людей, проведших в этих страшных горах полтора месяца.

Экспедиция была закончена, еще несколько прогулок в горы около станции, незабываемая ночь 14 сентября с красно-фиолетовыми завесами северного сияния, погрузка 110 пудов груза в поезд и . . . начало снова старой жизни.

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Закончив описание экспедиции 1922 г., я перейду к подведению некоторых итогов и хотя бы краткому выявлению основных научных результатов трехлетних работ.

Сначала несколько, хотя и скучных, но необходимых цифр.

По данным Рамзая, площадь двух горных массивов Центральной Лапландии, занятых щелочными породами, занимает 1.600 кв. клм.; из них 1.150 приходится на Хибинские и 450 на Ловозерские Тундры. В 1920 г. было изучено только 80 кв. клм., в 1921 г.—220, а в 1922 г.—500 кв. клм., то-есть всего 800 клм.; если к этой цифре прибавить еще 100 клм., занятых лесами низовий Тульи, то остается для следующих экспедиций еще около 600—700 кв. клм. Но и по отношению к уже исследованной территории необходимо считаться с огромными пробелами. В сущности отряд, двигаясь по какому-либо маршруту, может захватить в своих исследованиях максимум 50-метровую полосу. Если мы будем считать общее протяжение всех маршрутов всех трех лет в 1.450 клм., то в действительности мы получим площадь, пройденную непосредственными исследованиями, не в 800 кв. клм., как указано выше, а всего лишь в 75—100 кв. клм.

Я привожу эти подсчеты, чтобы показать, что открытые нашими работами месторождения редких минералов далеко не охватывают всех тех богатств, которые в наших тундрах встречаются. Любой новой группе, даже в старых местах, достаточно уклониться от пройденного нами пути на 50—100 метров

в сторону, чтобы попасть в совершенно новую, не исследованную обстановку и натолкнуться на новые, может быть гораздо более богатые, месторождения минералов.

Как указано выше, общее протяжение маршрутов 1.450 клм.: в 1920 г.—80, в 1921 г.—270, в 1922 г.—около 1.100 клм.

Во время этих странствований открыто было около 90 месторождений редких минералов, причем на 1922 год приходится почти половина всего числа (40). Открытые экспедицией месторождения лежат на различных высотах от 150 до 1.100 метров над уровнем озера Имандры, причем, однако, подавляющая часть располагалась на высотах 550—750 метров.

Эти все площади и маршруты покрыты в течение следующих сроков экспедиционной работы: в 1920 г.—10 дней, в 1921 г.—39 дней, в 1922 г.—57 дней; при этом надо иметь в виду, что число участников в те же годы было 11, 11—13, 8. В это число не входят лица, ведущие организационную работу на базе, рабочие, лопари, проводники и проч.

В 1920 г. отряд не делился, а шел в полном составе, в 1921 г. работали одновременно две, реже три партии, в 1922 г. экспедиция все время разбивалась на отряды, и, обыкновенно, по разным маршрутам работало до трех—четырех групп.

Весь научный материал по годам составлял в пудах: в 1920 г.—20 п., в 1921 г.—70 п., в 1922 г.—95 п.

Помимо чисто минералогических, петрографических и геохимических наблюдений, о которых речь ниже, в течение экспедиции велась маршрутная съемка и исправлялась старая карта Рамзая, определялись высоты путем анероида, делались фотографические снимки (всего около 100 негативов); в последний год делались этнографические наблюдения над жизнью лопарей. В виду того, что экспедицией были частью затронуты районы, до сих пор еще никем не посещенные, являлось необходимым давать новые названия отдельным географическим объектам. К сожалению, экспедиция, по характеру своей организации, не могла вести систематических метеорологических наблюдений, и

только попутно измерялись температуры воздуха и воды в отдельные часы дня и ночи.

Конечно, невольно возникает вопрос о практических результатах этих работ и научных исследований. Нашли ли мы какие-либо полезные ископаемые в промышленных количествах, открыли ли благородные металлы или драгоценные камни? Попытаемся дать подробный ответ на этот вопрос.

Изучая массив во всей глубине научного исследования, мы не ставили (и делали это совершенно сознательно) проблем чисто практического характера. Мы отлично знали, что только чисто научная отвлеченная мысль рождает практические результаты, и глубокое познание определенных областей во всех соотношениях их географического ландшафта само по себе является источником ряда практических завоеваний. Действительно, впервые нашими экспедициями совершенно определенно выяснены наилучшие пути сообщения между Имандрой и Умбозером. На их путях нами обнаружены прекрасные лесные массивы великолепного соснового леса в условиях, удобных для использования. В восточной гряде Куниока мы впервые обнаружили те места сосредоточенного падения воды, которые смогут сыграть большую роль при эксплоатации лесов,—это водопады Лявоиока и Рисиока, на которых электрические установки не потребуют больших гидротехнических работ. В южной части массива нами обнаружены были апатитовые жилы с содержанием нефелина, то-есть образования, в которых высокое содержание фосфора и калия представляет огромный интерес для удобрения тех земельных участков, которые, благодаря трудам Северной Научно-Промысловой Экспедиции, стали возникать по линии Мурманской жел. дор.

Однако, наибольший интерес представляют, конечно, циркониевые скопления, содержащие этот элемент в таких количествах и в таком легко извлекаемом виде, что на них нельзя не обратить внимания; при все растущей в промышленности потребности в цирконие наши месторождения с легко растворимым эвдиалитом представляют необычайно заманчивый объект

для использования, и если бы не исключительно тяжелые условия доставки, то несомненно перед нами были бы объекты настоящего горного промысла. Создание путей сообщения, хотя бы простых троп, проходимых верхом, могло бы совершенно изменить всю постановку вопроса.

Наконец, Хибинский массив дает нам совершенно исключительный материал музейского характера. Все музеи мира можно снабдить прекраснейшими образцами редчайших минералов, и нет сомнения в том, что в будущем Хибинские камни займут в них почетное место, и вместе с тем выдвинется красный эвдиалит, как прекрасный ограночный камень, напоминающий лучшие гранаты, или как поделочный материал высокой ценности и художественной красоты для безделушек и украшений домашнего уюта.

Если теперь от приведенных выше сухих цифр и описаний перейти к научным результатам трехлетних экспедиций, то окажется, что ими в области минералогии и петрографии достигнуты большие успехи.

Мы знаем сейчас, что минералогическое изучение отдельных областей земли преследует тройную задачу, сообразно с задачами самой минералогии, широко развернувшей за последние годы рамки своих исследований. Минералог, изучающий какие-либо области, должен дать полную картину тех химических превращений, которые в данной области происходили и происходят, и тех минеральных образований, которые получаются в результате этих процессов. Он должен изучать совокупность всех минералов, которые встречаются, путем химического анализа выяснить те химические элементы, из которых они слагаются, и воссоздать картину образования минералов, их жизнь и превращения. Минералог в этом случае тот же историк, и химические судьбы прошлого для него являются канвой исследования.

Исходя из этих представлений, мы попытаемся в кратких чертах выяснить, из каких минералов слагается Хибинский массив, какие химические элементы приняли участие в его

образовании и каковы те химические процессы, которые обусловили геологическую историю этого массива.

Из всех известных в природе 2.000 минеральных видов мы знаем в Хибинских горах около 84, цифра, по сравнению с другими районами, весьма внушительная. Одни из них встречаются лишь в ничтожных количествах, обнаруживаемых лишь в микроскоп, другие образуют мощные скопления идеальной красоты.

Любопытно отметить, что во всем массиве не встречено ни одного самородного и ни одного сернокислого соединения. Да и просто сернистые соединения необычайно редки, и каждую мельчайшую находку медного колчедана или свинцового блеска мы собирали как диковину. Особенно поразительно почти полное отсутствие такого обычного минерала, как железного колчедана (пирита). Однако, в 1922 г. мы встретили исключение из этого правила и на склонах Рисчорра нашли ту огромную пиротиновую жилу, которую я описал выше (см. стр. 22).

Из фосфатов мы знаем зеленый зернистый апатит, из фтористых—довольно частый, но не образующий больших скоплений, плавиковый шпат, из карбонатов — очень редкий, но научно весьма интересный кальцит, малахит и новый минерал с содержанием редких земель.

Сравнительно мало представлены окислы, среди которых ряд обычных минералов, как, например, бурый железняк, являются большою редкостью, желтый кремень, редкий циркон и очень обильный блестящий черный ильменит[1] — главнейший и единственный рудный минерал всего массива. Но что особенно поразительно, это то, что в этом массиве кварц и кальцит являются редчайшими минералами, и может быть трудно назвать другой участок земной коры, где бы эти два столь обычных химических соединения встречались в столь ничтожных количествах. Как-то необычна картина Хибинской минералогии, обычных простых минералов нет, но зато целые мощные жилы таких редких минералов, которых даже в лучших музеях не имеется!

1 Титановокислое железо, титанистый железняк.

И мне вспоминается наша первая Хибинская экспедиция, вернее экскурсия, со студентами Петроградского Университета. В первый же день меня осаждали вопросами, что это за минерал, а я сам находился как в лесу: все было необычно и непривычно, и тщетно пытался я угадывать в минеральных телах их природу, вспоминая описания геолога Рамзая, или чаще всего признавался в своем неведении.

Действительно, возьмите вы список силикатов и сложных цирконо- или титаносиликатов массива, а их всего известно нам 47 видов, и прочтите любому опытному минералогу; вряд ли ему будут хорошо известны эти гастингситы, баркевикиты, зеленые как бутылка эгирины, ловениты, вёлериты, эвдиалиты, энигматиты, ионструпиты, астрофиллиты, лампрофиллиты!! А, между тем, вся красота и богатство Хибинских месторождений заключаются именно в этих минералах. Среди серого угрюмого ландшафта вас поражают яркие краски минералов на сером однообразном фоне Хибинских пород. Вот вишнево-красный эвдиалит, то с малиновым оттенком, то переходящий в бурые цвета эвколита, бархатно-черный сплошной энигматит, тяжелый, как металлическое соединение, и черный, как уголь. Не даром он дал повод говорить о месторождениях угля в Хибинах, и за утаивание открытого якобы угольного месторождения не даром один местный житель поплатился гневом местной власти. В некоторых местах перед нами желтоватые кристаллы минералов с редкими землями, или же блестящие блестки с красновато-медным отливом астрофиллита, или грандиозные пластинки столь же золотистого цирконосиликата-лампрофиллита [1].

Сколько здесь новых минеральных видов и разновидностей, сколько еще работы для химика и минералога, чтобы раскрыть истинную природу этих тел!

Кроме кремнекислых соединений (силикатов), еще больший интерес представляют титанаты, среди которых мы имеем дело

---

1 Перечисленные минералы являются очень редкими сложными соединениями кремневой кислоты с цирконием, титаном и редкими землями.

с рядом новых и притом прекрасно окристаллизованных тел.

Я мог бы на этом окончить мой беглый обзор минералов, если-бы не должен был отметить огромную роль во всем массиве еще одного минерала, не попавшего в мой систематический обзор, — льда.

Лед в этих районах, далеко лежащих за полярным кругом, несомненно представляет весьма важное образование. В глубоких ущельях и перевалах на больших высотах лед лежит годами, спаиваясь из снега в сплошную синюю фирновую массу; но гораздо интереснее роль его в самих массивах. Наши взрывные работы обнаружили, что в большинстве мест массива царит вечная мерзлота; может быть, по гребням, открытым летней инсоляции в течение долгого полярного лета, ее нет, как нет и на склонах в лесной зоне, но в остальных частях массива мы должны считаться с зоной вечной мерзлоты, заставляющей проникающую сверху воду скатываться над мерзлою поверхностью и этим вызывающей своеобразное истечение вод по трещинам массива. Но еще более поразительным явлением мы обязаны льду и его физическим и кристаллическим свойствам: вот своеобразные шахматные поля с правильно рассортированными крупными и мелкими камешками, вот таинственные полосочки на склонах осыпей, вот, наконец, ледяные стебельки, вырастающие в холодные звездные ночи и поднимающие камешки на 5—10 см.; но приходит солнышко, стаивает наш стебелек, наклоняется камень к солнечным лучам и падает к солнцу одновременно с таянием последних частиц льда, этого периодического минерала полярной пустыни!

О фокусах мороза мы могли бы много, много рассказать, хорошо зная его проделки в те холодные осенние ночи, когда температура падает на 6 — 8° ниже нуля, а холодные воды рек с их 4° Ц. кажутся теплою ванною по сравнению с промерзшей почвой.

Но оставим наши минералы и перейдем ко второй нашей задаче, к описанию тех химических элементов, из которых слагается Хибинский массив.

Из известных нам в природе 73 элементарных тел[1] мы встречаем в Хибинах только 28, то-есть всего лишь 38%. Я вкратце перечислю все найденные элементы и при этом распределю их по степени их значения на четыре группы:

I. Кислород, натрий, магний, алюминий, кремний, кальций, титан, железо, цирконий.

II. Фтор, фосфор, хлор, калий, марганец, группа редких земель.

III. Водород, углерод, сера, медь, молибден, свинец.

IV. Ванадий, иттрий, ниобий, тантал, торий, стронций, барий.

В свою очередь, из первой группы мы можем выделить три главнейших элемента, характеризующих массив и своеобразие его минералов: это натрий, титан и цирконий. Это нас нисколько не удивляет; мы знаем аналогичные массивы в других местах севера: и в Гренландии, и в Норвегии около Христиании, и в Ильменских Горах на Урале — всюду щелочные массивы характеризуются этими тремя элементами, при чем меняется лишь относительная роль титана и циркония.

Очень любопытные закономности получаются, если мы сравним список элементов Хибинских Тундр с Менделеевской таблицей химических элементов; если мы на ней подчеркнем наши 28 элементов, то убедимся в ряде правильностей: прежде всего, мы увидим отсутствие в наших тундрах элементов легких, тех металлоидов, кои начинают собою таблицу; равным образом, почти нет и тяжелых металлов; в общем преобладают элементы средних атомных весов, то-есть те, кои вообще наиболее обычны в среднем составе земной оболочки. Очень любопытна еще и следующая закономность: из вертикальных групп Менделеевской таблицы почти полностью представлена IV, в общем представлены лучше четные группы, равно как вообще преобладают элементы с четными порядковыми номерами или даже с номерами, делящимися на 4.

---

1 Я условно соединяю 16 редкоземельных элементов в один.

Такие особенности, конечно, находятся в связи с общими законами химии земли и, вероятно, химии мироздания, но разгадать их мы пока не можем. Но зато на основании этих эмпирических данных мы можем сделать несколько, правда смелых, догадок и попытаться предсказать, какие еще элементы могут быть открыты в минералах Хибинских гор: это будет, прежде всего, цинк, скандий и никкель, может быть, олово и хром [1].

Теперь, после рассмотрения Хибинских элементов массива, мы можем перейти к третьей части, а именно, к тем геологическим и геохимическим явлениям, которые, перегруппировывая и соединяя в разных пропорциях наши 28 элементов, положили начало минеральным видам.

Эта генетическая или историческая часть минералогии, самая заманчивая для современного минералога, так как заводит его в самые тайники природной лаборатории, раскрывает перед ним глубочайшие процессы прошлого и воскрешает перед глазами ученого всю картину отдаленного геологического времени.

Рассматривая все минералы Хибинских и Ловозерских Тундр, мы легко различаем их различные комбинации, читаем те отдельные химические процессы, которые положили им начало. Их всего мы насчитываем больше 25 разных типов; одни из них тесно связаны с расплавленной массой, с самыми первыми моментами ее застывания, другие переносят нас в уже охлаждающийся массив, с горячим дыханием паров и водных растворов; в одних накапливаются красные эвдиалиты, в других белоснежный альбит с черным гастингситом. Глубокие законы физико-химического равновесия управляют этими сочетаниями минералов, и шаг за шагом в них мы читаем условия температур и давлений при их создании. Но об этом речь впереди.

Еще нигде в мире нельзя было с такою детальностью проследить все этапы в геохимической жизни щелочных массивов, и впервые Хибинские Тундры раскрывают перед нами лабораторию этих расплавленных магм и ее продукты.

---

1 Цинк открыт был, действительно, среди привезенного материала в 1923 году.

Но что особенно любопытно, это то, что эти 25 типов минералообразовательных процессов неравномерно распределены в массиве, они приурочены к определенным районам, располагаются в определенных высотах, сливаются в общую закономерную картину, являясь звеньями одной общей цепи глубоких геологических явлений прошлого...

На этом я кончаю несколько затянувшееся описание научных результатов экспедиций: в работе минералога, как и геолога, мы можем отчетливо наметить три основных этапа: первый заключается в сборе материала на месте, в полевом наблюдении условий его залегания и выявлении всех особенностей происхождения; второй этап — в детальном описании всего материала, в систематическом химическом, кристаллографическом, физико-химическом исследовании; третий этап, наконец, позволяет подойти к выводам, суммируя наблюдения и связывая полевую работу с работой лабораторной в стройное целое.

В сущности мы в наших исследованиях едва перешли в область второго этапа, огромный материал еще давит нас обилием не изученных и не систематизированных научных фактов, еще далеко до общих выводов, до заманчивых общих картин...

Однако, мысль естествоиспытателя не может плодотворно работать без рабочих гипотез, она забегает вперед, строит свои схемы и ищет их в природных условиях. И хотя еще весьма отдаленным рисуется мне третий этап нашей общей работы, все же попытаемся сейчас бросить взор на наш массив и в общей картине нарисовать его историю и историю происхождения его минеральных богатств.

ИСТОРИЯ ХИБИНСКИХ ТУНДР

Хибинские Тундры как бы посторонним телом врываются в древний кристаллический массив нашего севера, в тот огромный щит, который был назван Феноскандией[1]. Их история тесно связана с прошлым всего щита, и мы должны уйти далеко в глубины веков, чтобы понять это прошлое и его судьбы.

Еще лет двадцать тому назад история наших северных массивов являлась сплошною загадкою. Иероглифы земли упорно не поддавались прочтению, и никто не мог на сглаженных гранитных глыбах, на отвесных скалах фиордов и у извилистых берегов озер прочесть отдаленное прошлое этого участка земли.

Но гений человеческого знания проник и в эти тайники природы. Сначала крупный мыслитель, революционер и своеобразно широкий ученый географ Крапоткин раскрыл тайны ледникового покрова, еще так недавно, всего два—три десятка тысячелетий тому назад покрывавшего весь север России. Потом упорным трудом тщательного и глубокого анализа проник в самые отдаленные эпохи земли финляндский геолог Седергольм, и перед нами открылась целая книга прошлого...

В те отдаленные, еще таинственные времена, когда шло постепенное остывание расплавленных масс земли, на раскаленной поверхности огненного шара, в тумане паров и газов, рождались первые острова твердой земной коры. Много раз переплавлялись они, погружаясь в глубины, много раз заливались потоками расплавленных масс, но все больше и больше спаивались

1 Под этим названием известный финляндский геолог Рамзай предложил обозначать скалистую и частью гористую местность Скандинавии, Финляндии, Олонии, Поморья и Кольского полуострова, сложенные, главным образом, из древних пород.

они в твердую земную оболочку. И среди всех участков этой первичной коры отдельные части оказывались более прочными и сплошными, вокруг них шло нарастание новых отвердевших масс — это были те первые острова, прочные щиты земной коры, во всей истории земли остававшиеся ее опорными и неизменными участками. На них лило свой жар солнце, яркие лучи которого прорывались через густую атмосферу еще не сгущавшихся паров и газов, снизу вырывались еще потоки лав, а с ними выбрасывались пары воды и летучих соединений. Море еще не родилось в этом первобытном хаосе, не было еще воды; пустыня владела землею, и вихри ураганов разрушали раскаленную землю своим горячим дыханием ядовитых газов.

Так рисуются нам отдаленные моменты в истории старых щитов, тех трех больших островов твердого материка, застывшего вокруг современного северного полюса: это был большой Канадский щит, сливавшийся с Гренландией, Сибирский или Ангарский щит, занимавший центр Сибири вплоть до Байкала, и, наконец, Феноскандинавский щит, захватывающий Скандинавские государства, Финляндию, Кольский полуостров, побережье Белого моря и нашу Олонию. Этот щит долго одиноко плавал на расплавленном океане, ломаясь и сгибаясь, смываясь новыми волнами лавового океана, сдуваемый ураганами и отдельными первыми потоками тропического дождя, провозвестника первого моря — будущего океана — Панталассы.

Так протекало образование первых пород еще неведомых нам катархейских периодов геологической истории. Потом начались новые картины: изверженные породы ворвались в первые осадки дождей и первых соленых морей; гранитные массы своим горячим дыханием растворяли эти осадки и сливались с ними в новую породу — это те древние гнейсы, пестрые слоистые породы, которыми мы любуемся на берегах Белого моря, часто не догадываясь о тех грандиозных химических превращениях, коим они подверглись в глубинах мировых щитов.

Но вот после долгих периодов, называемых финляндцами боттнийским и ладожским, начались более спокойные картины. Первое море стало отлагать свои прибрежные пески и песча-

ники, в более глубоких частях морей стали осаждаться известняки и доломиты, где-то около современного Петрозаводска задымились вулканы, расстилавшие свои лавовые потоки и рассеивавшие вокруг пепел своих извержений. Это был ятульский период прошлой истории Феноскандии, когда в хаосе успокаивавшегося моря появились первые признаки жизни, а в прибрежных частях океана неведомые нам первые растения положили начала скоплениям графита и шунгита.

Все спокойнее и спокойнее становилось на поверхности наших щитов: отложения иоттнийского времени покрыли его своими песчаниками и кварцитами, кое-где прорывались еще изверженные массы лав, а на юге щита застывали огромные массивы рапакиви, того прекрасного розового гранита, которым мы любуемся в колоннах Исаакиевского и Казанского соборов или в облицовке прекрасных набережных Невы. Мощные пары летучих соединений этих гранитов положили начало богатейшим рудным скоплениям, а в районе Белого моря ворвались в виде пегматитовых жил с прозрачною, как стекло, слюдою.

Так окончился архейский период истории Феноскандии, и мы подходим уже к тем моментам, когда в руках ученого появляются первые данные по хронологии, то-есть ископаемые остатки, по которым можно судить о геологическом времени.

Глубокие сбросы обрывали со всех сторон еще мощные горные хребты архейских цепей; по трещинам и разломам поднялись зеленокаменные лавы, горячие растворы соединений тяжелых металлов отлагали по стенкам сернистые соединения свинца, цинка, серебра и меди, молодые палеозойские моря заливали низины, откладывая всю ту последовательную серию осадков, которую мы видим, например, в окрестностях Петрограда.

Но не сохранилось у нас сейчас следов этого мощного покрова, и только по краям Кольского полуострова кое-где уцелели еще остатки древних песчаных отложений этого уже исторического времени. А вокруг продолжались грозные процессы разломов, и в то время, как на западе вдоль современного берега Скандинавского полуострова нарастали горные хребты Каледонских гор, а на востоке вздымался Тиман и зарождались

первые складки мощного Уральского кряжа,—в это время в середине Кольского полуострова выливались массы элеолитового сиенита — первый зародыш будущих Хибинских гор.

Это было замечательное время в истории нашей земли. Глубокие разломы всюду ломали и обрывали края старых щитов и всюду, как в Гренландии, так и в Норвегии, по этим разломам поднимались неведомые новые магмы, насыщенные редкими металлами — цирконием и титаном, носители новых редчайших минеральных тел. Подземные взрывы образовывали глубокие воронки, заполнявшиеся расплавленной массой, и от Хибин на севере до Шотландии на западе долго волновалась молодая Каледонская система.

И когда уже успокоились на севере эти процессы, только тогда началось вздымание мощной Уральской цепи, того большого зажатого участка земной коры между Сибирским щитом и русской платформой и северной оконечностью Феноскандии. Мощный размыв, между тем, продолжал на севере свое огромное дело, он сносил осадки палеозойских морей, унося материал растворенных и взмученных частиц в разнообразные морские бассейны, так прихотливо и много раз покрывавшие поверхность русской равнины. Постепенно обнажались корни древних цепей, нацело смывались осадки палеозойских морей, уничтожался покров, сковывавший глубокие массы Хибинских сиенитов, а разломы сызнова обламывали края щита, вплоть до самых последних третичных движений, выявляя контуры этого устойчивого участка земной коры.

Новые картины принес ледниковый покров, довершивший начатое дело разрушения старых цепей; под его мощною массою истирались и выламывались более мягкие горные породы, на мощной спине уносились обломки и камни, а мельчайшая пыль ледниковых вод далеко на юге откладывала свои глинистые частицы. Где-то там, где сходились границы Финляндии, Норвегии и России, был главный очаг этого оледенения: вплоть до Киева и Воронежа тянулась на юг снежная и ледяная пелена, то отходя на север, то снова надвигаясь на южные степи.

Потом, когда сошла большая ледяная масса, отдельные гор-

ные системы сделались своими центрами местных оледенений, по их долинам потекли ледяные реки глетчеров, а их вершины закруглились вечными снегами.

Здесь, уже на пороге человеческой истории, приблизительно за двадцать пять тысяч лет до нашего момента, согласно исчислениям Скандинавских ученых, началась новая жизнь отступавшего ледника. Медленно колыхались воды Ледовитого океана и Балтийского моря, то расширяясь в Анцилловое и Литориновое море, то снова суживая свой покров.

Кольцом озер, заливов и морей замкнулся на юге Феноскандинавский щит, а высокие берега Финского залива, тот красивый глинт, на высотах которого расположены Пулково и Царское Село, определили собою северную границу другого мира— мира русской платформы. За пять тысяч лет до нашего времени появился здесь первый человек, из кремня и кости сделавший себе первый молоток и первый топор...

Только сейчас на наших глазах начинается новая эра в истории Феноскандии: пришел homo sapiens с промышленною и заводскою деятельностью, со своими железными дорогами, с варварским уничтожением лесов и роковыми попытками подчинить себе силы природы, быстротекущие реки и жилы дорогих металлов.

К грандиозной картине прошлого с кипящими очагами расплавленных масс, с безбрежными ледяными полями, присоединяется маленький, затерянный в природе человек, вооруженный культурными силами и технической волею, — и к великим геологическим факторам прошлого присоединяется новый геологический деятель будущего — человеческий гений.

И вот на фоне этой грандиозной картины вырисовывается прошлое наших гор; но в общей картине прошлого Феноскандии история наших двух массивов рисуется лишь как небольшой, но интересный эпизод.

Уже когда на заре органической жизни обламывались края Феноскандинавского щита, уже тогда по оси современного Скандинавского полуострова стали намечаться прорывы из глубин расплавленных масс. Они врывались в виде глубинных изверже-

ний в вышележащие слои, в виде вулканических жерл устремлялись к поверхности, растворяли известняки и застывали в виде щелочных жил или массивов. Но только когда мощные складки Каледонской горной системы стали вздымать хребты Шотландии и Норвегии, когда на востоке взволновалось море у Тимана, только тогда, в конце девонского времени, мы видим новый и сильный пароксизм этих скрытых в глубинах вулканических сил; в смятые и изогнутые слои кристаллических сланцев и древних осадков из глубин поднялись расплавленные массы; тяжелый покров осадков сдерживал сверху их напор, но, тем не менее, выгибался горб расплавленной породы, съедая и растворяя стенки, медленно отстаиваясь и застывая. Новые потоки расплавленных масс приходили из глубины, по глубоким трещинам опускались одни участки, вокруг оставалось кольцо уже застывшей магмы, тогда как вся внутренняя часть оседала, обламываясь по краям и открывая снизу пути летучим соединениям.

Так возникали черты современной орографии массивов — глубокий провал Умпъявра, разделяющий Хибинские и Ловозерские Тундры, так возникли подковообразные хребты Умптека и Луяврурта, низовьл Тульи и Сеитъявра и замыкающее их котловину оборванное кольцо.

Перед нами сейчас вырисовывается как бы два гигантских вулканических жерла, застывших в глубинах; центральные части каждого из них, подобно настоящему вулкану, вдавлены, а водная эрозия еще усилила рельеф тех мощных воронок, которые некогда застыли в глубинах, не преодолев сопротивления покрывающих их слоев.

И пока застывала расплавленная масса в твердую породу, в магме начинали идти процессы огромного химического интереса и значения, начиналась та химическая жизнь массива, которую мы можем проследить вплоть до самого последнего времени. Магма застывала, и постепенно одновременно с понижением температуры до 1000—1100° в ней выделялись один минерал за другим, плавая еще в расплавленной полувязкой массе. Летучие газы скоплялись в отдельных местах расплавленных масс, кое-где обломки захваченных известняков растворялись, выделяя

обильную угольную кислоту. Образовывались пустоты, заполненные сгущенными газами, а в них начиналась кристаллизация крупных кристаллов. Это была первая фаза образования минералов, фаза, тесно связанная с жизнью магмы: в виде неправильных пустот, принимающих то форму жилы, то типичные неправильные формы скоплений, встречаем мы здесь черные энигматиты, богатые редкими землями мозандриты, золотистый лампрофиллит, эвдиалит красных цветов, разнообразных оттенков.

Температура падает ниже к 700—600°. Главная часть породы уже застыла, при охлаждении она рассекается трещинами, из глубин очагов еще кипящей магмы опять поднимаются горячие пары и полурасплавленные, полугазообразные массы. Начинается вторая фаза в истории массива, когда по трещинам накапливаются разнообразные жилы с белоснежными альбитами или зелеными апатитами, прекрасные бурые эвколиты своими кристалликами вырисовываются на белом фоне полевого шпата. Летучие пары приносят с собою соединения фтора, циркония, титана, разрушаются старые минералы, образуются новые; трещины заполняются пестрою картиною разнообразных тел, и все более и более играют роль пары воды и летучие газы.

Но вот мы дошли до температур в 300—400°. Перед нами уже делаются возможными водные растворы, начинается отложение прозрачных, как вода, цеолитов; остывающий массив снова пересекается трещинами, по ним проникают горячие воды, и новая третья фаза в химической истории массива запечатлевает свои судьбы длинными жилами цеолитов; разлагаются минеральные породы, извлекается из них глинозем, и в белых ленточках, рассекающих массив, откладываются гидраты глинозема — этих ценнейших алюминиевых руд.

Однако, не везде так ровно протекал процесс; по краям массива, там, где расплавленная масса касалась окружавших ее пород, она растворяет в себя ее обломки, спаивает своим горячим дыханием разнообразные осадки, песчаники, мергелистые сланцы, вулканические туфы и сама на границе изменяется, покорная основным законам физической химии. Отдельные массы расплавленного вещества проникают по трещинам этой осадоч-

ной серии, образуя жилки письменного гранита или красивые кристаллы горного хрусталя.

Застывание массива оканчивается, но в центральных частях оно еще долго продолжается, еще вдоль канала жерла, где изливается магма, застывают расплавленные массы в виде вязких пегматитов листоватой структуры; еще колеблется здесь поднимаемая снизу расплавленная масса, обламывая края уже застывших стенок, механически сдвигая их обломки; но по краям массива уже все остыло, только последние холодные воды кое-где отлагают желтый кремень, да перекристаллизовывают гидраты глинозема. Не надолго новые, слабые пароксизмы вулканических сил приносят более темные породы, богатые железом и магнием; они врываются по трещинам в еще не совсем остывший Хибинский массив, а на смену им, уже после его остывания, приходят новые и новые жилы, последние спазмы утихающего вулканического процесса...

Наступил длительный период покоя, и в течение долгого континентального периода, который тянулся, вероятно, от карбона до первых северных ледников, мощная эрозия смывала покров, сковывавший погребенные в нем массивы, разрушая архейский щит, размывая и освобождая из под палеозойского покрова древние массивы. Еще до наступления ледниковых масс уже намечалась современная конфигурация Хибинского массива: покрылись доверху общим ледяным покровом и щит Феноскандии, и щелочные горы, а могучие ледники, наступая с запада, далеко разнесли по северо-востоку России валуны щелочных пород, посеяв их в изобилии даже за Вологдой.

Огромная послеледниковая эрозия довершила работу воды и льда, и постепенно вырисовался современный ландшафт горных хребтов в их прекрасной химической неприкосновенности и свежести. И действительно, трудно говорить о большей неприкосновенности и большей свежести, чем та, которою отличаются массивы Умптека и Луяврурта: химического выветривания здесь почти нет, и только колоссальное механическое разрушение в грандиозном масштабе ведет свою работу измельчения минералов пород. Их дальнейшая судьба нам неизвестна, но на вос-

точных берегах живописной Имандры, под лесным покровом лесной тайги, еще таятся для нас интереснейшие химические процессы — превращения в почвенный покров мелких обломков полевых шпатов, нефелина, арфведсонита и эгирина, в выщелачивании растворимых щелочных элементов и в высокогорном накоплении среди гумусовых остатков соединений железа, титана и марганца.

А у подножья величайшего в мире щелочного Хибинского горного массива бурные сине-белые реки намывают странные, незнакомые нам пески: из них сложены берега прекрасного озера Имандры, из них на далекое протяжение складывается своеобразный почвенный покров, обогащенный кислыми элементами; в этих песках все нам непривычно — и довольно крупное зерно, и зеленоватый цвет, и самый состав; черные крупинки это арфведсонит, эгирин, энигматит, зеленовато-серые — элеолит и полевые шпаты, и только в небольших количествах (не свыше 25%) среди мельчайших песчинок мы различаем кварц и красный полевой шпат, принесенный с запада, с древних гнейсовых вершин Мончи и Чуна-тундры.

Так намечается химическая история элементов наших гор; остаются еще загадочными самые первые страницы в истории их странствований, законы их появления из неведомых нам глубин земли; от нас ускользают и последние страницы, рассеяние элементов по лику земли, их погребение на дне океанов, их использование в стебле растения...

Медленно, шаг за шагом, раздвигаются рамки научного исследования природы, но молодая наука геохимия расширит область наших знаний, и все новые и новые страницы научится она читать в истории этих двух самых больших щелочных массивов земли, если только упорно и пытливо будет стучаться в их тайники вооруженный „молотком и знанием“ ученый.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
Хибинские Тундры 6
В поисках перевала 8
Центральные массивы 18
На вершине Кукисвумчорра 30
На берегу озера Куньявра 39
К восточным массивам 44
Ликвидация экспедиции 56
Научные результаты 61
История Хибинских Тундр . . . . . 7[illegible]

Полушпа

М.2 а
443-Т